

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ НАУКОВОЇ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ТЕХНІЧНІЙ ЕЛЕКТРОХІМІЇ: ТЕОРІЯ І ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю 161 «Хімічні технології»,
спеціалізацією «Електрохімічні технології
неорганічних та органічних матеріалів»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2018

Комп'ютерні технології для наукової та інженерної діяльності в технічній електрохімії: теорія і лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології», спеціалізації «Електрохімічні технології неорганічних та органічних матеріалів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Г. С. Васильєв. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,92 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 100 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 10 від 21.06.2018 р.)
за поданням Вченої ради Хіміко-технологічного факультету
(протокол № 6 від 30.05.2018 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ НАУКОВОЇ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ТЕХНІЧНІЙ ЕЛЕКТРОХІМІЇ

Укладачі: *Васильєв Георгій Степанович, канд. техн. наук, ас.*

Відповідальний
редактор *Лінючева Ольга Володимирівна, докт.техн. наук, проф.*

Рецензенти: *Шахновський Аркадій Маркусович, канд.техн. наук, доц.*

Курс "Комп'ютерні технології в науковій та інженерній діяльності в технічній електрохімії" викладається в формі лекцій та лабораторних занять і полягає у вивченні методів пошуку сучасної наукової інформації із застосування наукометричних баз даних, визначенні наукометричних показників для робіт, видань та авторів. Знайомить студентів із методами комп'ютерної реєстрації результатів електрохімічних досліджень, методами аналізу, обробки та подання інформації із застосуванням комп'ютерних технологій. Значну увагу в курсі також приділено спеціальному програмному забезпеченню для виконання електрохімічних розрахунків та моделювання.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ПОШУК ІНФОРМАЦІЇ В НАУКОМЕТРИЧНИХ БАЗАХ ДАНИХ	8
1.1 Пошук в наукометричній базі Scopus	10
1.2 Лабораторна робота 1	14
1.2.1 Методика виконання роботи.....	14
1.2.1.1 Прилади.....	14
1.2.1.2 Алгоритм виконання роботи.....	14
1.2.2 Варіанти завдань.....	15
1.2.3 Обробка і оформлення результатів.....	15
1.2.4 Зміст звіту	15
1.2.5 Контрольні питання для допуску до виконання роботи	15
РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ НАУКОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ РОБІТ, АВТОРІВ І ЖУРНАЛІВ.....	16
2.1 Теоретичні відомості	16
2.2 Лабораторна робота 2	18
2.2.1 Методика виконання роботи.....	18
2.2.1.1 Прилади.....	18
2.2.1.2 Алгоритм виконання роботи.....	19
2.2.3 Варіанти завдань.....	22
2.2.4 Обробка і оформлення результатів.....	22
2.2.5 Зміст звіту	22
2.2.6 Контрольні питання.....	23
РОЗДІЛ 3 НАПИСАННЯ ЛІТЕРАТУРНОГО ОГЛЯДУ. РЕФЕРУВАННЯ ПУБЛІКАЦІЙ НА ЗАДАНУ ТЕМАТИКУ	24
3.1 Теоретичні відомості	24
3.1.1 Підбір літературних джерел і складання огляду літератури.....	26

3.1.2 Основні рекомендації по огляду літератури	27
3.2. Лабораторна робота №3	33
3.2.1 Методика виконання роботи.....	33
3.2.1.1 Прилади.....	33
3.2.1.2 Алгоритм виконання роботи.....	33
3.2.3 Варіанти завдань.....	34
3.2.4 Зміст звіту	34
3.2.5 Контрольні питання.....	34
РОЗДІЛ 4 НАПИСАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ ТА ПОДАЧА В РЕДАКЦІЮ.....	35
4.1 Теоретичні відомості	35
4.1.1 Представлення результатів дослідження.....	38
4.1.1.2 Представлення графіків.....	40
4.1.1.3 Таблиці	43
4.1.1.4 Підготовка рукопису	44
4.1.2 Подача статті в редакцію	47
4.1.2.1 Заповнення відповідних форм	47
4.1.2.2 Отримання відповіді рецензентів	48
4.1.2.3 Робота над зауваженнями рецензентів	49
4.1.2.4 Повторна подача статті	49
4.2 Контрольні питання	50
РОЗДІЛ 5 РОБОТА ІЗ АНАЛОГО-ЦИФРОВИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ СИГНАЛІВ.....	51
5.1 Теоретичні відомості	51
5.1.1 Суть АЦ перетворення. Дискретизація	52
5.1.2 Параметри пристроїв збору даних.....	53
5.2 Лабораторна робота 5	53
5.2.1 Методика виконання роботи.....	54
5.2.1.1 Прилади.....	54
5.2.1.2 Алгоритм виконання роботи.....	54

5.2.3 Варіанти завдань.....	54
5.2.4 Обробка і оформлення результатів.....	55
5.2.4.1 Обробка поляризаційних кривих.....	55
5.2.4.2 Обробка корозійних залежностей/розрядних кривих джерел струму.....	58
5.2.5 Зміст звіту	59
5.2.6 Контрольні питання.....	59
РОЗДІЛ 6 МЕТОДИ ЗГЛАДЖУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ В ПРОГРАМІ «ORIGIN»	60
6.1 Теоретичні відомості	60
6.1.1 Методи згладжування вибірки даних в середовищі Origin.....	60
6.1.2 Метод суміжного усереднення	60
6.1.3 Метод Савицьки-Голая	61
6.1.4 Метод процентного фільтру	61
6.1.5 Метод ШПФ фільтру.....	62
6.1.6 Методи ЗЛЗР та ЛНК	62
6.1.7 Біноміальний метод.....	63
6.2 Лабораторна робота 6	64
6.2.1 Методика виконання роботи.....	64
6.2.1.1 Прилади.....	64
6.2.1.2 Алгоритм виконання роботи.....	64
6.2.3 Варіанти завдань.....	68
6.2.4 Зміст звіту	68
6.2.5 Контрольні питання.....	68
РОЗДІЛ 7 КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЦИКЛІЧНОЇ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРІЇ В ПРОГРАМНОМУ СЕРЕДОВИЩІ DigiElch... 69	69
7.1 Теоретичні відомості	69
7.2 Лабораторна робота 7	70
7.2.1 Методика виконання роботи.....	70
7.2.1.1 Прилади.....	70
7.2.1.2 Алгоритм виконання роботи.....	70

7.2.3 Варіанти завдань.....	79
7.2.4 Зміст звіту	79
7.2.5 Контрольні питання.....	79
РОЗДІЛ 8 КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ В ПРОГРАМНОМУ СЕРЕДОВИЩІ TopView.....	80
8.1 Теоретичні відомості	80
8.2 Лабораторна робота 8	80
8.2.1 Методика виконання роботи.....	81
8.2.1.1 Прилади.....	81
8.2.1.2 Алгоритм виконання роботи.....	81
8.2.3 Варіанти завдань.....	94
8.2.4 Зміст звіту	94
8.2.5 Контрольні питання.....	95
РОЗДІЛ 9 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ.....	96
9.1 Загальні положення.....	96
9.2 Вимоги безпеки перед початком роботи.	97
9.3 Вимоги безпеки під час роботи.....	98
9.4 Вимоги безпеки після закінчення роботи.....	98
9.5 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях:	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	100

ВСТУП

Курс "Комп'ютерні технології в науковій та інженерній діяльності в технічній електрохімії" викладається в формі лабораторних занять і полягає у вивченні методів пошуку сучасної наукової інформації із застосування наукометричних баз даних, визначенні наукометричних показників для робіт, видань та авторів. Знайомить студентів із методами комп'ютерної реєстрації результатів електрохімічних досліджень, методами аналізу, обробки та подання інформації із застосуванням комп'ютерних технологій. Значну увагу в курсі також приділено спеціальному програмному забезпеченню для виконання електрохімічних розрахунків та моделювання.

РОЗДІЛ 1 ПОШУК ІНФОРМАЦІЇ В НАУКОМЕТРИЧНИХ БАЗАХ ДАНИХ

У сучасному світі провідну роль відіграє інформація. Першоджерелами наукової інформації є патенти та статті. Якщо необхідно вивчити останні досягнення в певній галузі, слід звернутися до останніх наукових статей та патентів.

Існує декілька методик проведення літературних досліджень. При попередньому вивченні літератури, дослідник знайомиться зі станом науки в цілому і розробки (розширення) конкретного напрямку досліджень, зокрема, виписує ідеї, які можуть стати базовими чи узагальнюючими щодо даної проблеми (що спільного, чим відрізняються підходи вчених), дає точне визначення понять.

Щоб мати уявлення щодо основних чи близьких до теми дослідження питань, вивчення літератури з обраної теми слід починати з робіт загального характеру. Потім, поступово звужуючи поле пошуків, проводять дослідження літератури за конкретною обраною тематикою. Останнім часом, все більш популярною стає інша методика, згідно якої дослідження не починають з загальної літератури, а вивчають більш детально публікації на конкретну вузьку тематику. Дана методика вважається більш ефективною.

На сьогоднішній день існує багато патентних баз даних, за допомогою яких можливо провести пошук патентів усіх країн світу. Переважна більшість (приблизно 80%) світової патентної інформації представлена англійською мовою, тому доцільніше саме цією мовою проводити пошук. Проте не слід забувати й про вітчизняні патентні бази, в яких патенти представлені російською та українською мовами. Найбільш доступними та зручними сервісами для патентного пошуку можна вважати наступні бази даних:

1. USPTO (<http://www.uspto.gov/>)
2. Google Patent Search (<https://www.google.com/>)

3. Canadian Patents Database (<http://patents.ic.gc.ca/>)
4. Esp@cenet (<http://ep.espacenet.com/>)
5. УКРПАТЕНТ (<http://base.ukrpatent.org/searchINV/>)
6. РОСПАТЕНТ (<http://www1.fips.ru/>)
7. ЕАПВ
8. SIPO
9. Patent Abstracts of Japan (PAJ)
10. WIPO (World Intellectual Property Organization)
11. Patent Lens
12. WikiPatents
13. Surf IP
14. Free Patents Online
15. PRIORS MART

Окрім патентної інформації дуже важливими для кожного науковця є публікації в наукових фахових виданнях. Статті, надруковані в наукових журналах, не є документами охорони інтелектуальної власності, проте в них зазвичай наукова інформація викладена детально, з методикою отримання опублікованих результатів та їх детальним аналізом. Оскільки, статті не є юридичними документами й містять дані викладені з наукової точки зору, вони є більш корисними для дослідників й дозволяють складати огляд літератури за заданою тематикою будь-якого наукового дослідження, які базуються саме на статтях у фахових журналах.

Пошук наукових статей відбувається за допомогою ресурсів самих видавництв, або спеціалізованих ресурсів – сегрегаторів, що здійснюють пошук необхідної інформації в публікаціях кількох видавництв, країн, бібліотек тощо:

Ресурси видавництв	Пошукові ресурси
ScienceDirect	Scholar Google
SpringerLink	SCIRUS
Taylor & Francis	SCOPUS

Sage	Inspec-Direct
Emerald	Caplus
Institute of Physics	Compendex
IEEE	Embase
Nature	Scholar Google

ScienceDirect – повнотекстова база даних з 2500 журналів з 1823 р. і 11000 книг, доступних в режимі онлайн.

SpringerLink – це одна з провідних світових інтерактивних повнотекстових баз даних. Політематична база, переважно STM (наукового, технічного та медичного) змісту (журнали, книги та довідкові матеріали в інтерактивній колекції архівів). Література з гуманітарних і соціальних наук, психології, економіки і бізнесу, юриспруденції складає близько 10% об’єму документів.

Google Scholar – система, орієнтована на пошук наукової літератури за різними галузями знань та різними джерелами.

SCOPUS – найбільша мультидисциплінарна база рефератів і цитувань, що індексує 18000 джерел від 5000 світових видавництв.

SCIRUS — це комплексна науково-орієнтована пошукова машина, як Google Scholar, яка орієнтується на наукову інформацію. Scirus не обмежується даними з комп’ютерних наук та інформаційних технологій. Але не всі документи з результати включають в себе повнотекстові версії. Даний ресурс також направляє свої наукові результати пошуку у Scopus – бібліографічну та реферативну базу даних, який також використовується як інструмент для відстеження цитувань статей, опублікованих у наукових виданнях у всьому світі. Власником Scirus та Scopus є наукове видання Elsevier.

1.1 Пошук в наукометричній базі Scopus

Для початку пошуку слід перейти за посиланням <http://scopus.com>. На головній сторінці доступне вікно простого пошуку:

[Basic Search](#)
[Author Search](#)
[Advanced Search](#)

Search for: in

 E.g., "heart attack" AND stress

AND in

[Search](#)
[Clear](#)

Limit to:

 Date Range (inclusive)

☒ Published All years to Present

☐ Added to Scopus in the last 7 days

Document Type

 All

Subject Areas

☒ Life Sciences (> 3,400 titles)

☒ Health Sciences (> 5,300 titles) Includes 100% Medline coverage

☒ Physical Sciences (> 5,500 titles)

☒ Social Sciences (> 2,800 titles)

Search History

[delete](#) Select: ☐ All [clear history](#)

 Combine Go

 e.g. (#1 AND #2) AND NOT #3

[Search](#)
[Results](#)
[Source](#)
[Actions](#)

Перехід до форми розширеного пошуку доступний у вкладці Advanced Search:

[Basic Search](#)
[Author Search](#)
[Advanced Search](#)

Search for:

 AFFILCITY(Novosibirsk) AND AFFILORG(Budker)

Add to search: [Author name](#)

[Search](#)
[Clear](#)

Operators

 AND

 OR

 AND NOT

 PRE/

 W/

Codes

 ABS

 AFFIL

 AFFILCITY

 AFFILCOUNTRY

 AFFILORG

 ALL

 ARTNUM

As you type Scopus offers code suggestions. Double click or press "enter" to add to advanced search.

Code: AFFILORG

Name: Affiliation Organization

 The organization portion of an author address.

For Example:

 Entering AFFILORG(toronto) will return documents where "toronto" is the organization in the author affiliation fields, such as:

 Department of Mathematics, University of Toronto, Toronto, Ont. M5S 3G3, Canada

Advanced search examples:

 ALL("heart attack") AND AUTHOR-NAME(smith)

 TITLE-ABS-KEY("somatic complaint wom?n ") AND PUBYEAR AFT 1993

 SRCTITLE("field omith") AND VOLUME(75) AND ISSUE(1) AND PAGES(53-66)

Результати пошуку відображаються у вигляді переліку, з 5-ма видами сортування (за відповідністю ключовим словам, за авторами, за датою, за джерелом та за кількістю цитувань).

Scopus: 23,889 More... (10,967) Web (1,257,187) Patents (9,095) SelectedSources (280) [Search your library](#)

Your query: TITLE-ABS-KEY(nanotech*) [Edit](#) [Save](#) [Save as Alert](#) [RSS](#) [Search History](#)

Refine Results [Close](#)

[Add categories](#) [Limit to](#) [Exclude](#)

Results: 23,889 Search within results [Go](#)

[Output](#) [Citation tracker](#) [Add to list](#) [Download](#) [References](#) [Cited by](#) Select: ☐ All ☐ Page 1 to 20 [Next](#)

	Document (sort by relevance)	Author(s)	Date	Source Title	Cited By
1.	<input type="checkbox"/> Room-temperature transistor based on a single carbon nanotube Abstract + Refs View at Publisher Show Abstract	Tans, S.J., Verschueren, A.R.M., Dekker, C.	1998	Nature 393 (6680), pp. 49-52	2092
2.	<input type="checkbox"/> Gold Nanoparticles: Assembly, Supramolecular Chemistry, Quantum-Size-Related Properties, and Applications Toward Biology, Catalysis, and Nanotechnology Abstract + Refs View at Publisher Show Abstract	Daniel, M.-C., Astruc, D.	2004	Chemical Reviews 104 (1), pp. 293-346	1117
3.	<input type="checkbox"/> Reticular synthesis and the design of new materials Abstract + Refs View at Publisher Show Abstract	Yaghi, O.M., O'Keeffe, M., Ockwig, N.W., Chae, H.K., Eddaoudi, M., Kim, J.	2003	Nature 423 (6941), pp. 705-714	904
4.	<input type="checkbox"/> Band gap fluorescence from individual single-walled carbon nanotubes Abstract + Refs View at Publisher Show Abstract	O'Connell, M.J., Bachilo, S.H., Huffman, C.B., Moore, V.C., Strano, M.S., Haroz, E.H., Rialon, K.L., (...), Smalley, R.E.	2002	Science 297 (5581), pp. 593-596	836

При виборі роботи з переліку можна перейти до її сторінки в базі Scopus. Тут наявна наступна інформація (назва і автори, їх місце роботи, анотація).

SCOPUS [Search](#) [Sources](#) [My Alerts](#) [My List](#) [My Profile](#) [Live Chat](#) [Help](#) [Scopus Labs](#) [Logout](#)

Quick Search [Go](#) Brought to you by Scopus Team [Library catalogue](#)

[Results list](#) [Previous](#) **4 of 10** [Next](#)

Tetrahedron
Volume 51, Issue 42, 1995, Pages 11431-11444

ISSN: 0040-4020
CODEN: TETRA
Document Type: Article
Source Type: Journal

[View at Publisher](#) [Library Catalogue](#) [OpenURL 1.0](#)

Stereoselective free radical cycloaddition-macrocyclization in facile synthesis of trans-cyclohexano-fused 12-membered crown thioethers

[Troyansky, E.I.](#), [Ismagilov, R.F.](#), [Samoshin, V.V.](#), [Strelenko, Y.A.](#), [Demchuk, D.V.](#), [Nikishin, G.I.](#), [Lindeman, S.V.](#), [Khrustalyov, V.N.](#), [Struchkov, Y.T.](#)

N.D. Zelinsky Inst. Organic Chem., Russian Academy of Sciences, Leninsky Prospekt 47, Moscow B-334, Russian Federation

Abstract

Homolytic cycloaddition of dithiols 1,2 derived from trans- and cis-1,2-cyclohexanediols to alkynes, induced by $\text{Pr}_3\text{B}-\text{O}_2$, offers an extremely simple approach to trans- and cis-cyclohexano-fused 12-membered crown thialactones 4a-c-7a-c. The reaction of trans-1 proceeds with pronounced remote 1,6-asymmetric induction to give predominantly (1S*, 6R*, 12S*)-4a-c, while cis-2 reacts nonstereoselectively. Basing on molecular mechanics calculations the stereoselectivity is rationalized as a result of entropy favored pathway of macrocyclization.

Language of Original Document

English

Information from the Beilstein Database

[View Compounds](#) [View Reactions](#)

Index Keywords

EMTREE drug terms: crown ether derivative; cyclohexane derivative; sulfide

EMTREE medical terms: drug synthesis

Chemicals and CAS Registry Numbers

sulfide, 18496-25-8

Cited By since 1996

This article has been cited **6 times** in Scopus: (Showing the 2 most recent)

[Samoshin, V.V., Brazdova, B.](#)
Trans-2-Aminocyclohexanols as pH-triggered molecular switches
(2005) *Arkivoc*
[Abstract + Refs](#)

[Samoshin, V.V., Chertkov, V.A.](#)
trans-2-Aminocyclohexanols as pH-triggers for conformationally controlled crowns and podands
(2004) *Tetrahedron Letters*
[Abstract + Refs](#)

[View details of all 6 citations](#)

[Alert me](#) when this document is cited in Scopus

Find related documents

In Scopus based on

- [authors](#)
- [keywords](#)

On the Web based on

- [title](#)

Додатково БД дає можливість переглянути такі показники: перелік посилань, дані щодо цитування у статтях та патентах, можливість пошуку пов'язаних документів.

- [View at Publisher](#) [British Library Direct](#)
- ☐ Carter, F.L., Siatkowski, R.E., Wohltjen, H. (1988) *Molecular Electronics Devices*. Cited 408 times. North Holland, Amsterdam
[British Library Direct](#)
 - ☐ Aviram, A. **Molecular Electronics - Science and Technology** (1992) *AIP Conf. Proc.*, 262. Cited 8 times.
[British Library Direct](#)
 - ☐ Joachim, C., Gimzewski, J.K., Schlittler, R.R., Chavy, C. **Electronic transparency of a single C molecule** (1995) *Physical Review Letters*, 74 (11), pp. 2102-2105. Cited 202 times.
[Abstract + Refs](#) [View at Publisher](#) [British Library Direct](#)
 - ☐ Tans, S.J., Devoret, M.H., Dai, H., Thess, A., Smalley, R.E., Geerligs, L.J., Dekker, C. **Individual single-wall carbon nanotubes as quantum wires** (1997) *Nature*, 386 (6624), pp. 474-477. Cited 1318 times.
[Abstract + Refs](#) [View at Publisher](#) [British Library Direct](#)
 - ☐ Porath, D., Millo, O. **Single electron tunneling and level spectroscopy of isolated C molecules** (1997) *Journal of Applied Physics*, 81 (5), pp. 2241-2244. Cited 50 times.
[Abstract + Refs](#) [View at Publisher](#) [British Library Direct](#)
 - ☐ Reed, M.A., Zhou, C., Muller, C.J., Burgin, T.P., Tour, J.M. **Conductance of a molecular junction** (1997) *Science*, 278 (5336), pp. 252-254. Cited 1115 times. doi: 10.1126/science.278.5336.252
[Abstract + Refs](#) [View at Publisher](#) [British Library Direct](#)
 - ☐ Mintmire, J.W., Dunlap, B.I., White, C.T. **Are fullerene tubules metallic?** (1992) *Physical Review Letters*, 68 (5), pp. 631-634. Cited 1000 times.
[Abstract + Refs](#) [View at Publisher](#) [British Library Direct](#)

Cited By - Web Sources

13 times

Covered web sources: University repositories (e.g. MIT, DIVA, Caltech), theses & dissertations.

Cited By - Patents

83 times

Covered patent sources: US and European Patent offices, World Intellectual Property Organization.

Find related documents

In Scopus based on

- [references](#)
- [authors](#)
- [keywords](#)

On the Web based on

- [title](#)
- [authors](#)
- [keywords](#)

More Options

- [Get Permissions](#)
- [1st Author PubMed](#)
- [1st Author SCIFUS](#)

Також можна перейти до повного тексту роботи на сайті видавця:

Scopus: 1,164 Web: 323,597 Patents Combined Results

Your query: TITLE-ABS-KEY(tsunami) AND PUBYEAR AFT 2003 [Edit](#) [Save](#) [Save as Alert](#) [RSS](#)

Refine Results

Results: 1,164 Search within results

[print](#) [export](#) [e-mail](#) [add to list](#) Select: ☐ All ☐ Date ☐ Document (sort by relevance) ☐ Author

- ☐ 2005 **The great Sumatra-Andaman earthquake of 26 December 2004**
[Abstract + Refs](#) [View at Publisher](#)
- ☐ 2005 **Earth's free oscillations excited by the 26 December 2004 Sumatra-Andaman earthquake**
[Abstract + Refs](#) [View at Publisher](#)
- ☐ 2005 **A flying start, then a slow slip**
[Abstract + Refs](#) [View at Publisher](#)

Science [Home](#) [Magazine](#) [News](#) [STKE](#) [SAGE KE](#) [Careers](#) [Collections](#) [Site Map](#) [For: Readers](#)

Home > Science Magazine > 20 May 2005 > Lay et al., pp. 1127-1133

Article Views: Science 20 May 2005
Vol. 308, no. 5725, pp. 1127-1133
DOI: 10.1126/science.1112250

Full Text (HTML)
Full Text (PDF)
Supporting Online Material

RESEARCH ARTICLES

The Great Sumatra-Andaman Earthquake of 26 December 2004
Thorne Lay,^{1,2*} Hiroo Kanamori,³ Charles J. Ammon,⁴ Meredith Nettles,⁵ Steven N. Ward,² Richard C. Aster,⁶ Susan L. Beck,⁷ Susan L. Ritsek,⁸ Michael R. Brudzinski^{9,8}

Marine and Petroleum Geology
Volume 22, Issues 1-2, January-February 2005, Pages 123-136
Ormen Lange - an integrated study for the safe development of a deep-water gas field within the Storegga Slide Complex, NE Atlantic continental margin

doi:10.1016/j.marpetgeo.2004.10.008 [Cite or Link Using DOI](#)
Copyright © 2005 Elsevier Ltd All rights reserved.

The dating and morphometry of the Storegga Slide
Halldir Halldason^{a,*,8}, Reidar Lien^b, Hans Petter Sejrup^a, Carl Fredrik Forsberg^{b,5} and Petter Bryn^a

This Document

- [Summary Plus](#)
- [Full Text + Links](#)
 - [Full Size Images](#)
 - [PDF \(1228 K\)](#)

External Links

- [Abstract + References in Scopus](#)
- [Cited By in Scopus](#)

Actions

1.2 Лабораторна робота 1

Мета роботи: закріплення навичок пошуку статей та патентів у електронних наукометричних базах даних на задану тематику.

1.2.1 Методика виконання роботи

1.2.1.1 Прилади

Для виконання роботи необхідно персональний комп'ютер з такими характеристиками:

- Microsoft Windows® 7, Windows® 8, Windows® 8.1, Windows® 10
- 2.4 GHz or higher Pentium-compatible processor
- 2 GB of RAM
- 0.2 GB of free hard disk space
- To use Origin Central dialog, Internet Explorer 9 or later required

1.2.1.2 Алгоритм виконання роботи

Алгоритм пошуку інформації можна умовно розділити на такі етапи.

- Обрати або сформулювати тему.
- Виділити ключові слова для пошуку.
- Виконати переклад ключових слів на англійську мову.
- Перейти на один із ресурсів, де планується виконувати пошук, і ввести ключові слова.
- Серед запропонованого переліку джерел (статті або патенти) відібрати такі, що ЗА НАЗВОЮ відповідають обраній темі.
- Для відібраних статей відкрити та прочитати анотацію. Відібрати статтю якщо її анотація відповідає темі, на яку виконується пошук.
- Якщо не обрану тему не знаходиться жодного джерела слід перевірити вірність введення ключових слів.
- Дозволяється використовувати для пошуку кнопку Related Articles, або брати статті зі списку літератури вже знайдених статей, якщо їх анотації відповідають темі пошуку.

1.2.2 Варіанти завдань

За темою магістерської дисертації виконати пошук сучасної (за останні 5 років) інформації. Необхідно знайти 5 статей та 3 патенти **ОБОВ'ЯЗКОВО** англійською мовою використовуючи ресурси із запропонованого переліку.

1.2.3 Обробка і оформлення результатів

В протоколі слід навести назви (англійською мовою та переклад українською), анотації 5 статей та 3-х патентів (анотації лише мовою оригіналу). Посилання на джерело (URL).

1.2.4 Зміст звіту

Титульний аркуш

Короткі теоретичні відомості

Завдання

Результати пошуку статей та патентів

Висновки

Перелік використаних літературних джерел

1.2.5 Контрольні питання для допуску до виконання роботи

1. Які найбільш відомі бази даних статей та патентів Ви знаєте?
2. В якому форматі може подаватися інформація в базах даних?
3. Що може слугувати ключовими параметрами пошуку в науковій базі?
4. За допомогою яких ресурсів відбувається пошук наукових статей?
5. В чому різниця між ресурсами видавництва і пошуковими ресурсами?

РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ НАУКОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ РОБІТ, АВТОРІВ І ЖУРНАЛІВ

2.1 Теоретичні відомості

Наукометрія — дисципліна, що вивчає еволюцію науки через чисельні вимірювання і статистичну обробку наукової інформації (кількість наукових статей, що опубліковані в даний період часу, цитуємість і т.д.). Наукометрію застосовують як абсолютну основу виконання і фінансування різних наукових одиниць (інститутів, команд, індивідів).

Індекс цитування наукових статей (ІЦ) — кількісний показник цитування наукової роботи. Визначається в реферативних базах даних наукових публікацій, де індексуються посилання, що вказуються у списку літератури до публікації. Індекс цитування є одним із найбільш поширених наукометричних показників і застосовується (для формальної оцінки) в наукових і бюрократичних колах багатьох країн. Альтернативами індексу цитування є експертна оцінка і оцінка за імпаکت-фактором наукових журналів.

Імпа́кт-фа́ктор (ІФ или IF) — чисельний показник вагомості наукового журналу. З 1960-х років років ІФ щорічно розраховується Інститутом наукової інформації (англ. *Institute for Scientific Information*, ISI), котрий в 1992 году був придбаний корпорацією Thomson і нині називається Thomson Scientific, і публікується в журналі «Journal Citation Report». У відповідності до ІФ оцінюють рівень журналів, якість статей, що опубліковано в них, надають фінансову підтримку дослідникам і приймають співробітників на роботу.

Розрахунок імпакт-фактора базується на трирічному періоді. Наприклад, імпакт-фактор журналу в 2014 году I_{2014} розраховано наступним чином: $I_{2014} = A/B$, де: A — число цитувань впродовж 2014 року в журналах, що відслідковуються Інститутом наукової інформації, статей, опублікованих

в даному журналі в 2012—2013 роках; V — число статей, опублікованих в даному журналі в 2012-2013 роках.

В розрахунку є декілька нюансів: Інститут наукової інформації виключає з розрахунків деякі типи статей (повідомлення, листи, переліки виправлень и т. д.), і для нових журналів імпакт-фактор іноді розраховується тільки для дворічного періоду.

h -індекс, або індекс Гірша — наукометричний показник, що був запропонований у 2005 році аргентино-американським фізиком Горхе Гіршем из Каліфорнійського університету в Сан-Дієго початково для оцінки наукової продуктивності фізиків. Індекс Гірша є кількісною характеристикою продуктивності вченого, групи вчених, наукової організації або держави в цілому, заснований на кількості публікацій и кількості цитувань цих публікацій.

Індекс розраховується на основі розподілу цитованих робіт даного дослідника. Згідно Гірша:

Вчений має індекс h , якщо h із його N_p статей цитуються як мінімум h раз кожна, в той час як решта $(N_p - h)$ статей цитуються не більше ніж h разів кожна.

Іншими словами, вчений з індексом h опублікував h статей, на кожна з яких послалися як мінімум h раз. Так, якщо у даного дослідника опубліковано 100 статей, на кожна з яких є лише одне посилання, його h -індекс рівний 1. Таким же буде h -індекс дослідника, який опублікував одну статтю, на яку послалися 100 разів.

В той же час (більш реалістичний випадок), якщо серед публікацій дослідника є 1 стаття з 9 цитуваннями, 2 статті (включаючт вже згвдвну статтю з 9 цитуваннями) з не менше ніж 8 цитуваннями, 3 статті з не менше ніж 7 цитуваннями, ..., 9 статей з не менше ніж 1 цитуванням кожної з них, то його h -індекс рівний 5 (так як на 5 його статей послалися як мінімум по 5 разів).

Для визначення індекса Гірша статті, що розглядаються, розміщуються в порядку зменшення числа посилань на них. Далі визначають статтю, номер якої співпадає з числом її цитувань. Це число і є індекс Гірша. Наприклад, якщо індекс Гірша рівний 20, то у автора є щонайменше двадцять статей, остання з яких (в переліку, відсортованому по кількості цитувань) цитувалась **не менше 20 разів**. Загальна цитованість попередніх більш цитованих 19 статей переліку для визначення індекса значення не має.

Звичайно розподіл кількості публікацій $N(q)$ в залежності від числа їх цитувань q в дуже грубому наближенні відповідає гіперболі: $N(q) \approx \text{const} \times q^{-1}$. Координата точки перетину цієї кривої з прямою $N(q) = q$ і буде рівна індексу Гірша.

Приведений до джерела імпакт-фактор (Source normalized impact per paper (SNIP)) – фактор, запропонований в 2012 р. корпорацією Elsevier, на основі бази Scopus для оцінки вкладу наукових журналів. Величина індексу розраховується як $\text{SNIP} = \text{RIP} / (\text{R} / \text{M})$, де RIP=імпакт-фактор роботи (raw impact per paper), R = потенціал цитування (citation potential) і M = середній потенціал цитування в даній базі (median database citation potential).

Основні наукометричні показники визначаються за базою даних, в якій знаходяться (індексуються) роботи. Основними базами, на показники яких спирається МОН України, є Scopus, Web of Science, Google Scholar.

2.2 Лабораторна робота 2

Мета роботи: ознайомлення із сучасними методами оцінки ефективності наукової роботи та вкладу в розвиток науки.

2.2.1 Методика виконання роботи

2.2.1.1 Прилади

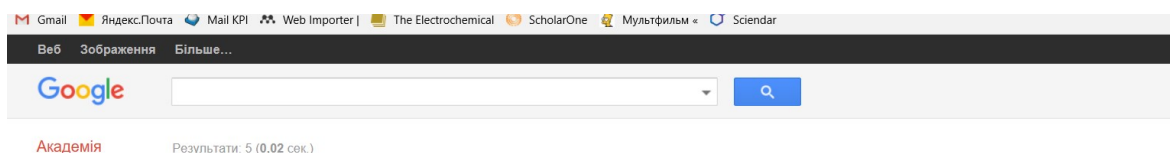
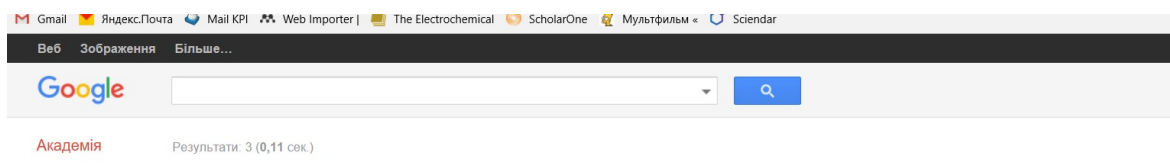
Для виконання роботи необхідно персональний комп'ютер з такими характеристиками:

- Microsoft Windows® 7, Windows® 8, Windows® 8.1, Windows® 10

- 2.4 GHz or higher Pentium-compatible processor
- 2 GB of RAM
- 0.2 GB of free hard disk space
- Internet Explorer 9 or later required

2.2.1.2 Алгоритм виконання роботи

1. Перейти на сторінку бази даних Scopus (<http://scopus.com/>)/ пошукової системи Google Scholar (<http://scholar.google.com>). В полі пошуку ввести назву роботи. Вибрати з переліку робіт на вказану тему потрібну та визначити кількість цитувань.



Scopus

Search Sources Alerts Lists Help ▾ SciVal ↗ Reg

4 documents have cited:

The influence of flow rate on corrosion of mild steel in hot tap water
Vasylyev G.S.
(2015) Corrosion Science, 98, pp. 33-39.
Is cited by: Set feed

4 documents Analyze search results

Search within results...

Refine results

Year
☐ 2016 (4)

Author name
☐ Feng, H. (1)
☐ Gu, T. (1)
☐ Huang, X. (1)

☐ Effects of metal cations on corrosion of mild steel in model fresh water Otani, K., Sakairi, M. 2016 Corrosion Science 1
[View at Publisher](#)

☐ Investigation of microbiologically influenced corrosion of high nitrogen nickel-free stainless steel by Pseudomonas aeruginosa Li, H., Zhou, E., Ren, Y., (...), Gu, T., Yang, K. 2016 Corrosion Science 2
[View at Publisher](#)

☐ Inhibition of carbon steel corrosion in phase-change-materials solution by methionine and proline Zhang, Z., Tian, N., Zhang, W., (...), Ruan, L., Wu, L. 2016 Corrosion Science 3

2. Визначити наукометричні показники журналів за даними бази Scopus, в яких знайдено статті. Для цього обрати журнал, в якому опубліковано статтю.

Scopus

Search Sources Alerts Lists Help ▾ SciVal ↗ Reg

Source details

Corrosion Science
Scopus coverage years: from 1961 to Present
Publisher: Elsevier Limited
ISSN: 0010-938X
Subject area: Chemical Engineering

[Set document alert](#) [Journal Homepage](#)

Visit Scopus

CiteScore 2015
5.19

SJR 2015
1.931

SNIP 2015
2.733

[CiteScore](#) [CiteScore rank & trend](#) [Scopus content coverage](#)

3. Здійснити пошук профілю автора за допомогою форми **Search for an author profile** (<https://www.scopus.com/freelookup/form/author.uri>). Ввести в поля пошуку прізвище та ініціали автора.

Search for an author profile

Search for Author

e.g. University of Toronto...
☒ Show exact matches only

e.g. 1111-2222-3333-4444

Scopus is the world's largest abstract and citation database of peer-reviewed research literature. With over 20,500 titles from more than 5,000 international publishers, Scopus offers researchers an accurate, easy and comprehensive tool to support their research needs in the scientific, technical, medical,

Вибрати автора з переліку та перейти на сторінку його профілю. Зберегти зображення екрану для даного автора в протокол лабораторної роботи.

Gmail Яндекc.Почта Mail KPI Web Importer The Electrochemical ScholarOne Мультифільм Sciendar

Scopus Search Sources Alerts Lists Help SciVal Reg

Author details

The Scopus Author Identifier assigns a unique number to groups of documents written by the same author via an algorithm that matches authorship based on a certain criteria. If a document cannot be confidently matched with this case, you may see more than 1 entry for the same author.

Vasyliiev, G. S.
 National Technical University of Ukraine, Kiev Polytechnic Institute, Kiev,
 Ukraine
 Author ID: 56105504500

About Scopus Author Identifier | View potential author matches

Other name formats: Vasyliiev, Georgii Vasyliiev, H. S. Vasyliiev, Georgii S.

Documents: 5
 Citations: 8 total citations by 8 documents
 h-index: 2
 Co-authors: 4
 Subject area: Engineering, Chemistry View More

Analyze author output
 View citation overview
 View h-graph

5 Documents | Cited by 8 documents | 4 co-authors

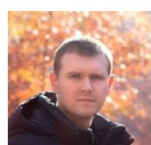
Print E-mail

Follow this author
 Get citation
 Add to list
 Request

Documents

Gmail Яндекc.Почта Mail KPI Web Importer The Electrochemical ScholarOne Мультифільм Sciendar

Веб Зображення Більше...



**Georgii Vasyliiev / Васильєв
 Георгій / Васильєв
 Георгій**

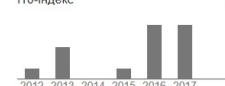
асистент, "National Technical University of Ukraine"
 corrosion, corrosion protection, material science
 Підтверджена електронна адреса в kpi.ua - Домашня сторінка
 Мій профіль загальнодоступний

Змінити фото

<input type="checkbox"/>	Назва	Додати	Більше	1-20	Посилання	Рік
<input type="checkbox"/>	The influence of flow rate on corrosion of mild steel in hot tap water				5	2015
	GS Vasyliiev					
	Corrosion Science 98, 33-39					
<input type="checkbox"/>	A study of the anticorrosion properties of carbonate deposits to protect low-carbon steel from the action of tap water				3	2014
	GS Vasyliiev, YS Gerasimenko, SK Poznyak, LS Tsybulska					
	Russian Journal of Applied Chemistry 87 (4), 450-455					
<input type="checkbox"/>	A two-step method for the evaluation of corrosion rate in metals				3	2009
	YS Herasymenko, HS Vasyliiev					
	Materials Science 45 (6), 899-904					

Google Академія

Внесок у бібліографічних
 посилання
 Бібліографічні посилання
 h-індекс
 i10-індекс



Додати співавторів

Sergey Poznyak

Tsybulska Ludmila

Співавтори Редагувати...

Yuliya Vyshnevskaya

2.2.3 Варіанти завдань

Необхідно визначити наступні наукометричні показники.

1. Для 5 знайдених статей у лабораторній роботі №1 слід знайти
 - a. Кількість цитувань (за базою Scopus)
 - b. Кількість цитувань (за базою Scholar Google)
2. Для журналів, в яких знайдено статті
 - a. Citation index (на сайті журналу та в Scopus)
 - b. SNIP (Scopus)
3. Для авторів – 3 особи (Науковий керівник магістерської дисертації, співробітник ХТФ КПІ ім. І. Сікорського або консультант з кафедри, один із авторів знайдених статей)
 - a. h-index (за базою Scopus)
 - b. h-index (за базою Scholar Google)

2.2.4 Обробка і оформлення результатів

В протоколі необхідно навести зображення сторінки (screen-shot) із відповідними показниками:

- цитування в Scopus та Scholar для 5 статей,
- індекси журналів на сайті журналу та в Scopus для 5 журналів,
- сторінки авторських профілів в Scopus та Scholar для 3 науковців.

2.2.5 Зміст звіту

Титульний аркуш

Короткі теоретичні відомості

Завдання

Результати пошуку статей та патентів

Висновки

Перелік використаних літературних джерел

2.2.6 Контрольні питання

1. Що таке наукометрія?
2. Що таке цитованість?
3. Що таке індекс Гірша?
4. Як розрахувати індекс Гірша?
5. Що таке SNIP
6. Яке призначення мають наукометричні показники?

РОЗДІЛ 3 НАПИСАННЯ ЛІТЕРАТУРНОГО ОГЛЯДУ. РЕФЕРУВАННЯ ПУБЛІКАЦІЙ НА ЗАДАНУ ТЕМАТИКУ

3.1 Теоретичні відомості

Початком будь якої наукової роботи є літературний огляд за її темою. Кожна проблема, що потребує наукового вирішення повинна базуватися принаймні на тих наукових роботах, що її виявили. Навіть сама постановка теми наукового дослідження спирається на попередні виконані роботи. Також, літературний огляд визначає актуальність теми та основні етапи проведення досліджень.

Методика читання наукової літератури суттєво відрізняється від читання художньої літератури. Розрізняють два види читання: «швидкий» й «повільний». Перший дає змогу досліднику відповісти на запитання, чи варто дану книгу або статтю уважно читати, другий – передбачає поглиблене вивчення джерел – від простого матеріалу до складного, від книг до статей, від вітчизняних джерел до зарубіжних.

Кожну статтю чи монографію слід читати з олівцем у руці, робити нотатки. Якщо є власний примірник або ксерокопії журналу, книги, статті, то можна робити позначки на полях. Це суттєво полегшить подальший аналіз літератури.

Загальновизнаним є поетапне вивчення наукових публікацій:

- загальне знайомство з працями в цілому за їхнім змістом (переліком розділів і підрозділів);
- побіжний перегляд усього змісту;
- читання за послідовністю розміщення матеріалу;
- вибіркове читання певної частини твору;
- виписування тієї частини матеріалу, що викликала інтерес;
- критична оцінка записаного, його редагування і «чистовий» запис як фрагмент тексту майбутньої дисертації (статті, монографії).

Існує ще один спосіб вивчення матеріалу. Сторінку зошита ділять навпіл, вертикальною рисою. З лівого боку роблять виписки з прочитаного, а з правого – власні зауваження, підкреслюючи слова чи речення, що мають особливо важливе значення

Вивчення літератури здійснюється не для запозичення матеріалу, а для аналізу знайденої інформації та розробки власної концепції досліджень. Працюючи над текстами інших дослідників, слід записувати власні думки та ідеї, що виникли під час читання.

При вивченні літератури з обраної тематики використовується не вся інформація, що в ній міститься, а лише та, що має безпосереднє відношення до теми наукової роботи. Отже, критерієм оцінки прочитаного є можливість його використання.

Дуже важливими є опубліковані огляди досягнень у конкретній галузі, на певну тему майбутньої наукової роботи, які зазвичай висвітлюють найважливіші етапи розвитку у досліджуваному питанні. Вони також дають змогу одразу зорієнтуватися й визначити актуальні завдання на момент виходу публікації та показують найважливіші роботи з досліджуваної тематики.

Інформацію, знайдену в літературі, звичайно викладають в першому розділі власної наукової роботи із обов'язковим вказанням посилань на першоджерела. Таким чином, перший розділ наукової роботи є літературним оглядом. Він складається у вигляді реферату-огляду, містить власну думку автора і закінчується формулюванням завдання для власного дослідження.

Реферування (від лат. *Referre* – доповідати, повідомляти) – короткий виклад основного змісту наукової роботи, статті, книги. Реферування являє собою інтелектуальний творчий процес, що включає осмислення вихідного тексту, аналітично – синтезоване перетворення інформації: опис тексту, цільовий витяг з найбільш важливої інформації, її перерозподіл і створення нового тексту. Структура реферату включає в себе вступ, основну частину і висновок. У вступній частині подається загальна характеристика джерела. В

основній – називається тема, виділяються проблеми і коротко викладаються основні положення. Висновок являє собою узагальнені заключення автора.

Щоб написати реферат, необхідно:

- Прочитати і зрозуміти текст, розбити його на смислові частини;
- Виділити основну інформацію, записати її у вигляді плану (питального, називного або тезового);
- Визначити тему тексту, мікротеми, відому (дану) чи нову інформацію;
- Виписати до кожного пункту плану ключові слова та вирази, необхідні для викладення її смислового змісту;
- Переформулювати основні положення тексту, використовуючи економічні способи передачі інформації, різні види трансформацій пропозицій;
- Відібрати мовні засоби (кліше), які оформляють реферат;
- На основі повного аналізу і відібраного мовного матеріалу написати реферат .

Текст реферату має вирізнятися зрозумілістю і конкретністю, чіткістю, лаконічністю. Тобто не потрібно надавати додаткову інформацію, а саме: доведень, роздумів, описів, прикладів. В ньому не повинні використовуватися громіздкі речення, складні конструкції, звороти, що утруднюють сприйняття змісту. У реферат не включають дані, відображені в бібліографічному описі документу.

3.1.1 Підбір літературних джерел і складання огляду літератури

Огляд літератури представляє собою критичний пошук аналітичної основи, або рамок, які ви можете застосовувати для тестування, чи з метою систематичного дослідження комплексу проблем.

Літературний огляд при проведенні дослідження має, щонайменше, наступні цілі:

- 1) проведення відмінностей між тим, що вже зроблено, і тим, що необхідно зробити;
- 2) виявлення важливих змінних, що відносяться до теми;

- 3) синтезування і формування нового підходу до проблеми;
- 4) ідентифіковані взаємин між ідеями і практикою;
- 5) визначення контексту досліджуваної теми або проблеми;
- 6) логічне обґрунтування значущості проблеми;
- 7) набуття та розширення термінології з відповідної проблематики і оволодіння нею;
- 8) розуміння структури предмета дослідження;
- 9) встановлення зв'язку між ідеями і теоріями і їх практичним застосуванням;
- 10) виявлення методології та основних методів, які використовувалися в процесі досліджень;
- 11) приміщення дослідження в історичний контекст для того, щоб продемонструвати обізнаність про рівень розвитку сфери досліджень.

3.1.2 Основні рекомендації по огляду літератури

1. Первинний пошук літератури (бібліографічний пошук) з проблеми дослідження

1.1. Підбір літератури, логіка і послідовність роботи над нею визначаються специфікою обраної теми дослідження. Ефективність роботи дослідника безпосередньо залежить від кількості і якості літератури.

1.2. При виборі літератури рекомендується, в першу чергу, зупинитися на якомусь ширшому фундаментальному джерелі, в якому розглядається обрана тема, і рухатися далі в напрямку від загального до конкретного - від базисних положень до більш конкретним. Краще звертатися до джерел, автори яких мають найбільший науковим авторитетом у цій галузі. В ході вивчення обраного джерела в його тексті, підрядкових посиланнях і переліку використаної літератури можна виявити посилання на літературу, в якій розглядається обрана дослідником тема.

1.3. Далі слід вести пошук вузькоспеціалізованого матеріалу - наукових статей в періодичних виданнях. При роботі зі статтями необхідно ретельно

відокремлювати головне від другорядного, достовірну інформацію від припущень.

1.4. Пошук необхідної літератури здійснюється в монографіях, статтях, журналах, довідкових матеріалах і т.д. і в мережі Інтернет (пошукові системи електронних бібліотек і сайтів, де розміщені журнали, монографії та ін. літературні джерела).

2. Первинне знайомство з знайденої літературою, проведення поверхневого аналізу змісту

2.1. На даному етапі проводиться читання, систематизація підбраного матеріалу, відбір необхідних фактичних даних. Починаючи працювати з літературою, дослідник відразу приступає до складання бібліографії.

2.2. Так як обсяг літератури в процесі роботи зростає, виникає необхідність правильно організувати роботу з знайденим бібліографічним матеріалом -сортувати за ступенем важливості і складності.

2.3. Вибудовуючи свою роботу, дослідник повинен чітко визначити які теорії та концепції він приймає як базові, а на які тільки посилається в процесі аналізу літературних джерел, а також обґрунтувати чому.

3. Складання плану літературного огляду

План повинен відображати актуальність дослідження, відображати порядок, в якому будуть представлятися літературні джерела в літературному огляді. Він повинен бути конкретним, структурованим і реалістичним з урахуванням наявної літератури, за основу краще взяти хронологічний принцип.

4. Збір додаткової літератури

Даний етап швидше є умовний, він проходить паралельним процесом протягом усього періоду написання літературного огляду.

5. Вивчення літератури з обраної теми

5.1. Необхідно вивчити якомога більшу кількість літератури з обраної теми. При зборі матеріалу не слід прагнути виключно до запозичення інформації, огляд краще писати «своїми словами», по можливості чітко дотримуючись термінології описуваної роботи, зіставляючи і аналізуючи знайдені дані.

5.2. Використовувати для огляду необхідно тільки інформацію, що має безпосереднє відношення до теми. Критерієм оцінки прочитаного є можливість його практичного використання в дослідницькій роботі.

5.3. Робота з текстом:

- Загальне ознайомлення з текстом по змісту;
- Побіжний перегляд змісту тексту з метою визначення, про що йде мова;
- Вибіркове читання найбільш значимого матеріалу;
- Копіювання представляють інтерес ідей;
- Перевірка, узагальнення та критична оцінка записаного, його редагування для можливого використання в своїй роботі;
- Перевірка правильності розуміння окремих слів і думок за допомогою довідкової літератури.

6. Складання стислого конспекту

6.1. Після вивчення кожного джерела необхідно конспектувати (цитувати, перефразувати) найбільш важливі моменти, створювати своєрідний банк даних по виділеній темі, які можуть стати в нагоді в подальшій дослідницькій роботі, як-то: цікаві думки, факти, цифри, різні точки зору, цитати та тези.

Форми запису можуть бути різноманітними, найбільш поширеними є такі:

- Записи результатів експериментів, різного роду вимірів, спостережень.
- Виписки з аналізованих документів, літературних джерел (статей, книг, монографій та ін.). При цьому рекомендується точно вказувати джерело запозичення, щоб при необхідності його легко було знайти. Записувати (на

паперових носіях, електронних файлах) увесь зміст необхідно оптимальним для дослідника способом, вибравши метод, відповідний індивідуальним особливостям, темпу мислення, обсягу пам'яті, широті асоціативних зв'язків, ретельно звіряючи текст переказу з першоджерелом.

6.2. Важливо з перших етапів складання огляду літератури правильно складати посилання на джерела.

6.3. Особливу увагу необхідно приділяти цитування (дослівна текстова витяг з первинного документа) текстів.

6.4. Кожна цитата повинна бути укладена в лапки і мати посилання на конкретного автора і конкретну роботу - журнальну статтю, главу в книзі, монографію - з точною інформацією про всі вихідні дані (рік, видавництво) і обов'язковим зазначенням сторінки, на якій розташований цитований матеріал. У списку використаної літератури вказуються всі вихідні дані.

7. Класифікація зібраного матеріалу

Одночасно з реєстрацією зібраного матеріалу слід вести його групування, зіставлення, порівняння тощо. Класифікація дає можливість найбільш коротким і правильним шляхом проникнути в суть даної теми. Вона полегшує пошук і допомагає встановити раніше непомічені зв'язку і закономірності. Класифікацію слід проводити протягом всього процесу вивчення матеріалу. Вона є однією з центральних і істотних частин загальної методології будь-якого наукового дослідження.

8. Написання огляду літератури

8.1. Для написання літературного огляду слід відбирати найавторитетніші джерела, бажано знаходити самі пізні матеріали, тому як наука, техніка і культура розвиваються безперервно. Огляд літератури завжди починають з опису актуальності досліджуваної проблеми наукового дослідження. У ньому описуються існуючі погляди на досліджувану

проблему, їх еволюція, називаються основні представники наукової думки, що працювали над цим питанням, наводяться їх досягнення.

8.2. Вступний розділ огляду літератури часто не містить точного опису проблеми та результатів досліджень. Розташовувати опис краще в хронологічному порядку з зазначенням того, хто, в який період і під чийм керівництвом проводив дослідження, приведенням короткої характеристики об'єкта дослідження і експерименту. Це має позбавити дослідника від необхідності відтворення однієї і тієї ж інформації при кожному наступному цитуванні.

8.3. Основна частина огляду літератури створюється на основі публікацій, що містять матеріали безпосередніх досліджень, їх огляд слід почати з короткого опису проведених експериментів, переліку основних результатів. Він необхідний для того, щоб читач уявляв, коли, ким і на якому об'єкті було проведено дослідження, в якому були отримані ті чи інші результати і, при необхідності, міг звернутися до першоджерел. При цьому слід обережно поводитися з експериментальними матеріалами, отриманими в інших дослідженнях. Не варто відтворювати цілі таблиці, обмежуючись лише окремими показниками. Будь-який конкретний результат повинен мати посилання до джерела, включати не тільки точна вказівка на публікацію, але і сторінку, де наводиться даний результат.

8.4. Критичний аналіз огляду літератури

Огляд літератури повинен бути аналітичним, тому до викладу фактів необхідно підходити критично. Аналіз літератури необхідно будувати навколо проблеми, а не публікацій. Проводячи аналіз, слід підкреслювати як схожість у практичних результатах робіт і їх збіг з теоретичними припущеннями, так і невідповідності, розбіжності, слабку вивченість тих чи інших питань. Аналізуючи джерела, потрібно визначити слабкі місця в працях, знайти раніше невивчені аспекти. При цьому не потрібно поспішати висловлювати своє бачення питання, так як головним завданням аналізу

літератури є лише виявлення проблем та ознайомлення з сучасним станом галузі дослідження.

8.5. Якщо частина виписаної інформації не буде корисною, не варто вносити її в огляд.

9. Написання висновку

У висновку викладаються короткі висновки проведеного аналізу літератури, сформульована мета планованої дослідницької роботи.

10. Оформлення посилань в тексті

Посилання у тексті оформляються або в квадратних дужках відразу після згадування в тексті, де вказується номер джерела зі списку літератури та через кому номер сторінки (діапазон сторінок); або у вигляді виносок, що розміщуються на нижньому полі сторінки. Посилання у тексті оформляються відповідно до ГОСТ 7.05-2008.

11. Складання та оформлення списку використаних джерел

11.1. При складанні бібліографії потрібно пам'ятати, що основний принцип її складання - легкість подальшого перебування використаної літератури читачем. Для цього вся вихідна інформація повинна бути вказана максимально повно. Це є головною запорукою успішної роботи.

11.2. Список літератури повинен відповідати наступним вимогам.

А. Список використаної літератури повинен включати всі використані в роботі літературні джерела (монографії, журнальні статті, описи винаходів, довідники і т. П.), Розташовані в алфавітному порядку за прізвищами авторів (або назв джерел). При цьому повинно бути зрозуміло, що саме і з яких саме джерел було використано. Для чого в список літератури слід включати тільки ті джерела, які мають пряме відношення до роботи і були в ній використані.

Б. Відомості про книгах повинні включати прізвище, ініціали автора (авторів), назва, місце видання, видавництво, рік видання і обсяг в сторінках.

Назва місця видання наводиться повністю, крім загальноприйнятих скорочень (наприклад: Москва - М., Ленінград - Л., Санкт-Петербург - СПб.).

При використанні джерел, написаних на іноземних мовах, їх слід розташовувати за алфавітом після списку російських джерел.

Відомості про статті з періодичної преси включають прізвище та ініціали автора (авторів), заголовок статті, найменування видання, найменування серії (якщо вона позначена), місце видання, видавництво, рік випуску, том, номер видання (журналу), сторінки, на яких надрукована стаття.

3.2. Лабораторна робота №3

Мета роботи: оволодіти методикою реферування наукового тексту для складання літературного огляду власного дослідження.

3.2.1 Методика виконання роботи

3.2.1.1 Прилади

Для виконання роботи необхідно персональний комп'ютер з такими характеристиками:

- Microsoft Windows® 7, Windows® 8, Windows® 8.1, Windows® 10
- 2.4 GHz or higher Pentium-compatible processor
- 2 GB of RAM
- 0.2 GB of free hard disk space
- Internet Explorer 9 or later required

3.2.1.2 Алгоритм виконання роботи

Для виконання роботи необхідно завантажити повні тексти 3-х статей (на вибір студента) із 5 знайдених у першій лабораторній роботі. Для цього можна скористатися підпискою до БД Scopus в бібліотеці КПІ ім. І. Сікорського або використати ресурс sci-hub.bz

При роботі з англomовними статтями дозволяється використовувати електронні перекладачі, однак використання результатів машинного перекладу в протоколі – заборонено. При виявленні неузгоджених речень чи інших елементів машинного перекладу в протоколі, студент до захисту роботи не допускається.

3.2.3 Варіанти завдань

Написати реферат-огляд, що стане частиною власної магістерської дисертації. Обсяг реферату – не менше 3-х сторінок. В рефераті слід проаналізувати: актуальність теми, методи досліджень, отримані результати, узгодженість або відмінність результатів, отриманих різними авторами, висновки та перспективи розвитку напрямку. Також обов'язково до реферату слід додати постановку завдання на власні дослідження з обґрунтуванням.

В протоколі після реферату наводиться висновок до лабораторної роботи і перелік посилань.

3.2.4 Зміст звіту

Титульний аркуш

Короткі теоретичні відомості

Завдання

Результати пошуку статей та патентів

Висновки

Перелік використаних літературних джерел

3.2.5 Контрольні питання

1. Що таке реферування наукових статей?
2. Який порядок вивчення наукової літератури?
3. Особливості складання реферату наукової статті?
4. Призначення літературного огляду в науковій роботі?

РОЗДІЛ 4 НАПИСАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ ТА ПОДАЧА В РЕДАКЦІЮ

4.1 Теоретичні відомості

Наукова стаття - один із основних видів наукової роботи. Вона містить виклад проміжних або кінцевих результатів наукового дослідження, висвітлює конкретне окреме питання за темою дослідження, фіксує науковий пріоритет автора, робить її матеріал надбанням фахівців.

Тема статті повинна бути:

- а) актуальною як з практичної, так і з теоретичної точок зору;
- б) посиленою для виконання;
- в) перспективною для подальшого продовження роботи в цьому напрямку у студентському науковому товаристві;
- г) достатньо забезпеченою відповідним первинним матеріалом;
- д) безумовно, цікавою для дослідника, що стимулює пошукову ініціативу.

Для написання статті потрібно:

1. Матеріальні складові

- Матеріал відповідного рівня
- Подібні статті на вашу тему із журналу, куди плануєте писати
- Вимоги до оформлення із журналу, куди плануєте писати

2. Нематеріальні складові

- Час
- Натхнення
- Базові знання англійської
- Консультація із тим, хто вже подавав статті в журнали

Написання наукової статті вимагає передусім чіткого уявлення про рівень розробки досліджуваної теми в науці. Ось тому потрібно ознайомитись із основною літературою, що стосується обраної теми.

Літературу доцільно записувати на окремі картки чи в зошиті, зазначаючи всі дані про працю - прізвище та ініціали автора, назву монографії, статті чи збірника статей, тез, місце, рік видання, назву видавництва, кількість сторінок, маленький зміст або цитати.

Дуже важливо – не намагатися перекладати статтю з рідної мови дослівно або перекладачем. Потрібно знайти всі необхідні вирази у інших статтях, змінивши лише дані або деякі терміни. Лише в такому вигляді текст не викличе у редактора і рецензентів питань.

Традиційно структура наукової роботи містить такі компоненти: вступ, основну частину, висновки, перелік використаної літератури. Можливі також перелік умовних скорочень, перелік використаних джерел і додатки.

Наукова стаття подається до редакції в завершеному вигляді відповідно до вимог, які публікуються в окремих номерах журналів або збірниках у вигляді пам'ятки авторам.

В редакцію направляється:

- Manuscript – рукопис (сама стаття)
- Highlights – основні моменти
- Cover letter – супроводжуючий лист
- Figures - рисунки

Рукопис статті, як правило, має містити повну назву роботи, прізвище та ініціали автора, анотації трьома мовами (українською, російською, англійською) на окремій сторінці, список використаної літератури. Стаття має просту структуру, її текст, як правило, не поділяється на розділи і підрозділи.

Умовно в тексті можна виділити такі структурні елементи.

1. Вступ - постановка наукової проблеми, її актуальність, зв'язок з найважливішими завданнями;

2. Основні дослідження і публікації, на які спирається автор; сучасні погляди на проблему; труднощі при розробці даного питання, виділення невирішених питань у межах загальної проблеми, котрим присвячена стаття;

3. Формулювання мети статті - висловлюється головна ідея даної публікації, яка суттєво відрізняється від сучасних уявлень про проблему, доповнює або поглиблює вже відомі підходи; звертається увага на введення до наукового обігу нових фактів, висновків, рекомендацій, закономірностей або уточнення відомих раніше, але недостатньо вивчених.

4. Виклад змісту власного дослідження - основна частина статті. В ній висвітлюються основні положення і результати наукового дослідження, особисті ідеї, думки, отримані наукові факти, виявлені закономірності, зв'язки, тенденції, програма експерименту, методика отримання та аналіз фактичного матеріалу.

5. Висновок, в якому формулюється основний умовивід автора, зміст висновків і рекомендацій, їх значення для теорії і практики, суспільна значущість; коротко накреслюються перспективи подальших розвідок з теми.

У процесі написання наукової праці умовно виділяють такі етапи: формулювання задуму і складання попереднього плану; відбір і підготовка матеріалів; групування матеріалів; опрацювання рукопису. Результати проведених експериментів можуть подаватись у графіках, таблицях, формулах. Без цього неможлива, наприклад, жодна робота природничо-математичного циклу.

Highlights (основні моменти) - короткий перелік ключевих точок, які передають основні висновки і надають читачам короткий огляд текстової статті. Ці три-п'ять пунктів переліку описують суть дослідження (наприклад, результати або висновки) і виділяють те, що вирізняє його.

Highlights будуть відображатися в онлайн-списки результатів пошуку, змісті і в онлайн статті, але не буду (поки що) з'являтися в PDF- статті та друкованій версії.

Супровідний лист. Автори повинні підготувати та подати, разом із рукописом, супровідного листа, який включає в себе наступну інформацію:

- Назва представленої статті;
- Список авторів та походження кожного автора;

- Коротку інформацію (<50 слів) в якій точно визначено проблему або об'єкт дослідження, що розглядається в статті;
- Дуже короткий (<100 слів) опис суті використаного авторами підходу;
- Список конкретних основних здобутків (до 3), описаних в статті;
- Список інший журналів або доповідей конференції (якщо такі є) опублікованих або поданих автором або співавторами, що значно перегукуються із поданою статтею. Слід також навести коротке пояснення змісту такого перегукування вказуючи чітко які нові ідеї представлені тут не обговорювалися в цих відомих публікаціях;
- Посилання на найближчий аналог статті (інших авторів), результати якої поліпшуються у вашій роботі;
- Імена, адреси електронної пошти, і інтернет-сторінки чотирьох експертів з області знань вашої статті (під експертом ми маємо на увазі тих, хто опублікував кілька якісних робіт в цій технічній області, в останні п'ять років, і який визнаний на міжнародному рівні в якості експерта в області, що ви перерахували вище);
- Імена з двох асоційованих редакторів, які на Вашу думку, найбільш кваліфікованих обробляти ваші папери;
- Області знань, необхідні редакції щоб повністю зрозуміти ваш вклад і оцінити потенціал і новизну.

4.1.1 Представлення результатів дослідження

4.1.1.1 Представлення даних

Вісімнадцять з двадцяти статей, опублікованих в журналах з імпакт-фактором (IF) більше 2,2, має погане представлення даних. Помилки включають наведення занадто багато значущих цифр і поганий вибір одиниць вимірювання. Експериментальні дані неточні. Часові та просторові відхилення в реакторах більше, ніж 10 °C. Наводиться значення температури до п'яти значущих цифр, що є невиправданим. Дані про витрати часто повідомляються нереалістично, з точністю до 1 \$. Параметри для розрахунку

термодинамічних властивостей (наприклад, C_p), повідомляються з сімома значущими цифрами або більше. Атмосферний тиск вказується 101 325 Па, але барометричний тиск варіюється до 5000 Па протягом одного тижня. Похідні змінні, такі як ступінь перетворення і селективність залежать від швидкості потоку, концентрації компонентів, тиску і температури, кожен з яких має певний рівень невизначеності.

Стандартне відхилення, похибка і невизначеність часто плутають. Помилка полягає в різниці між виміряним (звітним) значенням і істинним значенням, встановленим визнаним стандартом. Є випадкові помилки, систематичні помилки і промахи. Випадкові помилки характеризуються статистичними методами. Систематичні помилки виправляються шляхом калібрування, зміни процедур і т.д. Стандартне відхилення являє собою квадратний корінь з дисперсії і характеризує випадкову помилку навколо середнього значення вибірки даних. Невизначеність (також відома як межа похибки), відповідає діапазону значень, в якому знаходиться істинне значення. Це виражається як добуток стандартного відхилення, σ , і довірчого інтервалу, $k(\alpha)$, де рівень довіри, α , часто приймається рівним 95%.

$$\Delta = k(\alpha) \cdot \sigma \quad (1)$$

Довірчий інтервал дорівнює 1,96 (≈ 2) для 95% нормально розподіленого масиву даних. Таким чином, будь-яке одиночно виміряне значення має 95% ймовірність, що воно лежить в межах $\pm 2\sigma$.

Невизначеність нижче, коли зроблено кілька експериментів і результати усереднюються. Вона дорівнює:

$$\Delta = t(\alpha, n - 1) \cdot s / \sqrt{n} \quad (2)$$

Скільки повторень потрібно, щоб виправдати приведення трьох значущих цифр? Припустимо, що стандартне відхилення вибірки 30 вимірювань становить 2% (так, $t(\alpha, n - 1) \approx 2$), кількість експериментів, необхідних для виконання третьої значимою цифри з похибкою $\pm 0,005\%$ стає

$$n = [t(\alpha, n - 1) \cdot s/\sqrt{n}]^2 = [2 \cdot 0.02/0.005]^2 = 64 \quad (3)$$

Проведення 64 тестів є непомірно високою і точністю трьох значущих цифр є надмірною. Зверніть увагу, що для зниження рівня невизначеності до $\pm 0,001\%$, треба було б 1600 повторних експериментів.

Щоб потренуватись у вираженні даних, поліпшіть такі вирази:

1. $d_p = 2.5 \times 10^{-6} \text{ m}$
2. $T = 793.15 \text{ K}$
3. 3962 \$/metric ton
4. $Q = 1.46 \times 10^3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$
5. $\sigma_Q = 6.9 \times 10^2 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$
6. $\Delta H_f = -1501.660 \text{ kJ mol}^{-1}$
7. $E_a = 50.208 \text{ kJ mol}^{-1} \pm 0.053$
8. Ash content = 12.34 %
9. An estimate of 0.693
10. An increase of 39 % and 35.6 %
11. Identify all of the expressions that are acceptable
 - (a) 7.928 ± 0.0495
 - (b) 7.928 ± 0.049
 - (c) 7.928 ± 0.05
 - (d) 7.93 ± 0.05

Вище вказані вирази були взяті з одного журналу (з IF > 2,2), більшість з них може бути покращено шляхом вираження невизначеності з меншою кількістю значущих цифр або у відсотках. Пункт 11 (d) стане $7,93 \pm 0,6\%$.

4.1.1.2 Представлення графіків

Графіки є ефективним засобом для передачі даних. Зробіть графіки замість таблиць. Однак, коли тенденції прості (прямі лінії, три точки даних або менше), наведіть дані в тексті документа: *Підвищення температури від 120 °C до 140 °C підвищує в два рази швидкість реакції*. Під час обговорення графіка виділіть тенденції і порівняйте їх з очікуваннями. Уникайте даних, які не дають ніякої інформації, окрім тих, які направляють читача до

малюнка або таблиці, наприклад: *На малюнку 1 показані зведені результати аналізу TGA*. Основними елементами графіка є осі, кількість точок, мітки точок, заголовки осей, символи для експериментальних даних, лінії (для трендів або моделей), лінії сітки, легенда, розмір символів, товщина лінії і кольору.

4.1. Вісі

Виберіть осі так, щоб експериментальні дані поширювались на всю площину. Часто осі починаються в точці (0,0), проте, якщо діапазони даних далекі від (0,0), то мінімальне і максимальне значення осей, повинні відповідати відповідним даним. Для даних, які змінюються в логарифмічній залежності, починають за найнижчого експоненціального значення поблизу мінімуму. Помістіть початок координат в 10 для значень в межах від 10 до 100; помістіть його в 1000, коли мінімальне значення лежить в межах від 1000 до 10 000 і т.д. Виключіть лінії сітки, за винятком логарифмічних ділянок. Графіки допоможуть читачеві зрозуміти важливі тенденції. Сторонні лінії ускладняють розуміння графіка. Читачі можуть отримати точні значення з PDF-графіків використовуючи комп'ютерні технології дискретизації.

Максимальне число основних точок на графіку повинно бути близько 5 (за винятком початку координат). Максимальна кількість дрібних точок не повинна перевищувати 10, часто невеликі точки не потрібні.

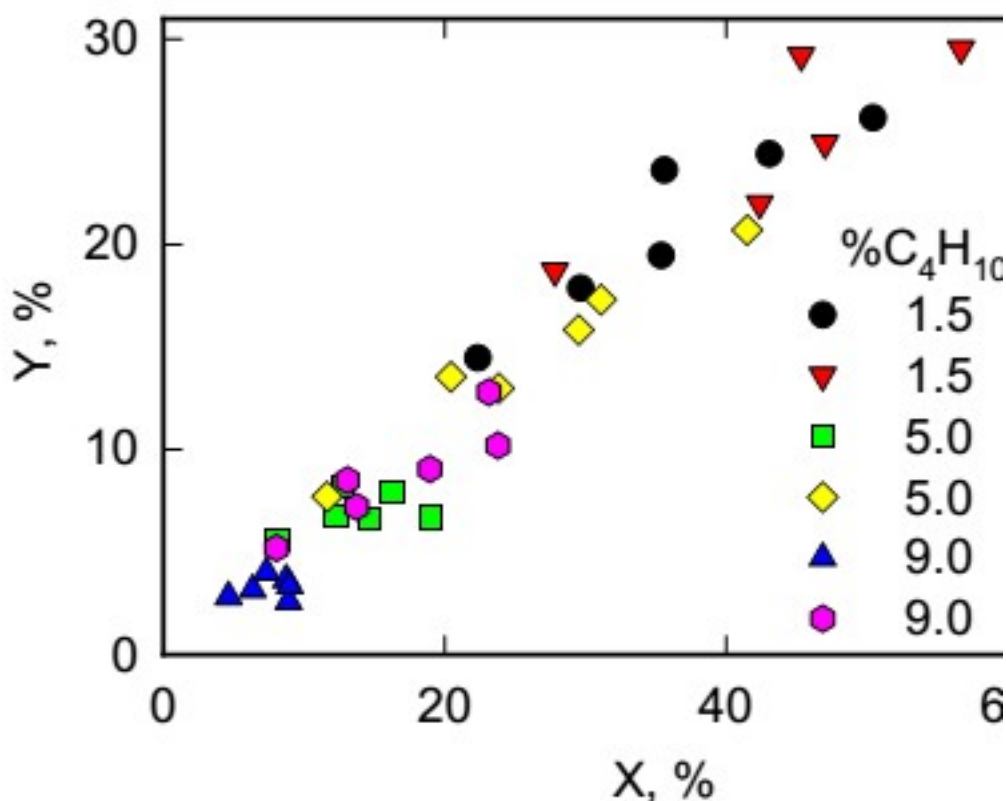
4.2. Дані

Використовуйте точки для експериментальних даних і лінії для моделей і кореляцій. Багато авторів включають лінії щоб допомогти читачеві відслідкувати тенденції в даних. Ця практика не рекомендується. Точки повинні включати межі похибок. Проте, розмір точки також може бути обраний, щоб представляти помилку. Коли графік містить кілька наборів даних, кожен набір повинен мати свій власний колір і тип символу (коло, квадрат, трикутник, і т.д.). Кольори можуть бути використані, навіть якщо

стаття друкується в чорно-білому, так як це призводить до різних відтінків сірого. Крім того, статті стають все більш доступними в Інтернеті в кольорі.

4.3. Текст

Мінімізуйте текст у графіках. Замість того щоб писати *температура* ($^{\circ}\text{C}$) в якості заголовка осі, напишіть $T, ^{\circ}\text{C}$, ця рекомендація стосується легенд, а також пояснень символів. Підпишіть пояснення символу, як $2\ \mu\text{m}$ замість 2×10^{-6} . В недавній статті був помічений текст в легенді: *Температурний профіль моделювання охолодження до температури 690°C* , Це крайній випадок. Достатньо: *Температурний профіль*, так як суть була в залежності температури від часу. Слово *моделювання* не є необхідним при дотриманні норм, які виражають дані у вигляді символів і моделі виражені у вигляді ліній. Температура повинна бути скорочена і охолодження може бути індексними: $T_{\text{cooling}} = 690^{\circ}\text{C}$.



4.4. Формат

На рисунку 1 показаний графік, який зводить до мінімуму текст, максимізуючи інформацію. Тут дотримані принципи розглянуті вище і також легко вбудований в текст. Дотримуйтесь наступних геометричних та критерії конфігурацій для полегшення підготовки графіків, які готові до публікації. Деякі з цих рекомендацій є «косметичними», а інші мають вирішальне значення для прийняття графіка.

Малюнок 1 був підготовлений в Sigmaplot®, Рамка висотою 85мм шириною 55 мм. Текст 12 пт Arial для легенди і назви осей. Легенда повідомляється в графіку і організована в колонках, щоб виключити необхідність повторення $\%C_4H_{10}$ і $\%O_2$. Тип символу і колір є унікальними для кожного набору даних. Коли графік друкується в чорно-білому будуть отримані різні відтінки сірого. Розмір символів 2,6 мм з товстою чорною контурною лінією на 0,1 мм. Товщина лінії осей становить 0,4 мм. Основні точки вказують всередину з товщиною лінії 0,3 мм, а довжина лінії 1,6 мм. Допоміжні точки відсутні. Коли допоміжні точки необхідні, роблять їх коротше (0,8 мм) і більш вузькими (0,1 мм), ніж основні точки. Коли графік містить кілька рядків, відрізнити одну лінію від іншої важко. В цьому випадку помістіть текст в безпосередній близькості від лінії замість написання легенди.

4.1.1.3 Таблиці

Як уже згадувалося вище, графіки є кращими ніж таблиці при поданні експериментальних даних. Таблиці підходять для списків. Напишіть явні і інформативні назви. Уникайте фраз. Заголовки стовпців повинні містити ім'я символу (скорочуйте назви - T замість Temp або температура). Включіть одиниці в заголовку замість символів після кожного значення в таблиці. Для великих чи малих чисел прийміть відповідний префікс SI. Більшість даних не потребують більше трьох значущих цифр, або навіть двох. Приведення більш значущих фігур тільки виправдано для великого числа експериментів,

4.1.1.4 Підготовка рукопису

При написанні рукопису вперше ігноруйте граматичні правила! Напишіть швидко і поверніться пізніше, щоб виправити. Коли ви починаєте писати, не зупиняйтесь на редагування. Сконцентруйтеся виключно на письмовій формі; спробуйте ручку замість текстового. Написання може бути повільніше через бажання виправляти помилки правопису і граматики при написанні тексту. Ви можете писати параграфи за цією технікою:

- напишіть
- виправте
- надрукуйте
- виправте

6.1. Організація даних

Організуйте текст, щоб він був ясним і коротким. Перед тим як організовувати дані перелічіть експерименти, які були зроблені, вирішіть, що важливо, а також організуйте ідеї в логічному порядку. Під час цього етапу перевірте дані на предмет відповідності. Вони повні і послідовні? Розрахуйте невизначеності. Якщо стандартне відхилення занадто велике, повторіть експерименти. Коли вибір даних завершено, ви повинні критично оцінити і вирішити, що доцільно повідомити, а що є непотрібним. Охарактеризуйте тенденції фізичними явищами. Якщо тенденції йдуть врозріз з явищами, повторіть експерименти щоб підтвердити тенденції (і шукайте альтернативні гіпотези).

6.2. Назва

Постарайтесь привернути увагу читача заголовком. Він повинен виражати об'єкт, мету і навіть результати дослідження. Обмежте його 12 словами або менше, ніж 100 символів; чим коротше, тим краще. Уникайте скорочень (за винятком хімічних символів), а також довгих рядів іменників і прикметників. Розглянемо назву: *Kinetics of mixed copper-iron based oxygen*

carriers for hydrogen production by chemical looping water splitting. Вона довга. Вона згадує про технології та фокус ставиться на кінетиці зі змішаним оксидом металу. Наступний заголовок є набагато потужнішим: *Cu-Fe mixed oxides split water*. Це інтригує і робить акцент на результат: розщеплення води.

6.3. Анотація

Анотація, можливо, найважливіша частина рукопису. Як і назва, коротке резюме краще. Узагальніть основні здобутки таким чином, щоб читач оцінив значимість роботи, не читаючи весь документ. Зосередьтеся на результатах, а не методах. Ми рекомендуємо писати анотації кілька разів: на початку (ще до того, як зібрані всі дані!), коли стаття майже завершена, і в кінці, щоб відобразити закінчений рукопис. Організація і написання анотації вносить ясність. Як і все написання зробіть це швидко.

6.4. Вступ

Вступ розмежовує сфери діяльності. Загальні відомості дозволяють читачам оцінити важливість та актуальність питання. Перша пара пунктів може включати в себе історичний контекст або посилатись на економічний стимул для наукового інтересу. Проблема може бути описана з можливими рішеннями, запропонованими іншими, критичний огляд літератури.

6.4.1. Огляд літератури

Огляд літератури являє собою тривалу діяльність. Згадайте основні внески, спірні питання і те, що залишилося зробити в цьому розділі, критичний огляд вимагає кілька речень для кожного посилання, щоб описати характерні риси попередньої роботи і її обмеження. Коли кілька статей зачіпають ту ж тему в подібній манері, на них можна послатися одночасно [ref_x — ref_{x+y}]. Щонайменше 20 відповідних посилань буде досить. В

основному в науковій статті ігноруйте патенти. Проте насправді, патентна література може бути величезним джерелом для натхнення.

6.5. Експериментальні методи

З огляду на рекомендації, розділ «Експериментальні методи і матеріали» повинен бути стислим, чітким і точним так, щоб інші могли відтворити отримані результати. Включіть тільки професійні зображення, які демонструють експериментальну установку, електричні схеми та описи основних одиниць обладнання окремо, а також експериментальну послідовність хронологічно, опишіть процедуру відбору проб, якщо такі є. Використайте таблиці для узагальнення експериментальних умов. Список всіх матеріалів і реагентів, а також їх чистоту. Вкажіть, якщо реагенти були додатково очищені або синтезовані в рамках дослідження. Опишіть послідовність синтезу в разі необхідності. Зазначте марку і модель аналітичних приладів, а також умови. Виділіть дані, які допомогли розробити експеримент, описаний в розділі результатів.

6.6. Результати і обговорення

Цей розділ представляє собою основну частину вашої роботи. Тут доводиться те, що ви говорите в анотації і висновках. Узагальніть дані у вигляді графіків і таблиць, зазначте очевидні тенденції в тексті. Інтерпретуйте дані. Включіть посилання на літературу, щоб підтвердити свої результати. Якщо результати не узгоджуються з літературою, підкресліть відмінності. Поясніть всі свої результати і будьте критичними.

6.7. Висновки

Люди часто читають висновки безпосередньо після того, як прочитають анотацію. Тож не повторюйте анотації. Насправді, деякі журнали пропускають розділ висновки. Уникайте перерахунок проблем і контекст роботи, тож виділіть найбільш значущі результати. Важливо згадати

обмеження роботи або питання, які залишаються. Зазначте наслідки роботи в контексті, що має відношення до інших систем, масштабуйте результати і вкажіть можливість їх використання.

4.1.2 Подача статті в редакцію

Коли підготовлені всі папери можна переходити до подачі матеріалів в редакцію. Спочатку необхідно зареєструватись на сайті видавництва. Для прикладу наведено порядок подачі статті в журнал Corrosion Science. Але даний порядок практично не змінюється для інших журналів.

4.1.2.1 Заповнення відповідних форм

Після реєстрації на сайті послідовно заповнюється декілька сторінок.

На останній сторінці прикріплюються окремі файли: Manuscript, Highlights, Cover letter, Інші (рисунки, таблиці ...).

По закінченню завантаження файлів із них формується PDF-файл зі статтею. Його слід ще раз уважно переглянути і перевірити, оскільки в такому вигляді стаття надійде до редакції.

Please Enter the Following

Insert Special Character

Username:

Password:

☐ Remember Me ([What is this](#))

Author Login

Reviewer Login

Editor Login

Publisher Login

[Forgotten Username/Password](#)
[Register Now](#)
[Login Help](#)

Is this account part of a [Consolidated User Profile](#)?

If so, remember:

- Your **primary e-mail address** is your **username**.

- Your password is case-sensitive.

If you are unsure if you are already registered, click 'Forgotten Username/Password'.

Software Copyright © 2015 Aries Systems Corporation.

CORROSION SCIENCE

[home](#) | [main menu](#) | [submit paper](#) | [guide for authors](#) | [register](#) | [change details](#) | [log out](#)

Contact us Help ?

Username: vassilyev@voliacable.com

 Switch To: Author ▼ Go to: [My EES Hub](#)

[Insert Special Character](#)

New Submission

[Frequently Asked Questions](#)

- ✓ [Select Article Type](#)
- ✓ [Enter Title](#)
- [Add/Edit/Remove Authors](#)
- [Submit Abstract](#)
- [Enter Keywords](#)
- [Select Classifications](#)
- [Additional Information](#)
- [Enter Comments](#)
- ➔ [Attach Files](#)

Please Attach Files

For each file you wish to submit, scroll down and:

1. Select the appropriate **Item** from the drop-down list. Mandatory items are marked with an asterisk (*).
2. Enter a Description in the text box.
3. Click Browse.
4. In the opened window, select the file on your computer (original source file, not a PDF) and click Open. 'File Name' is filled now.
5. Click Attach This File.

Repeat steps 1-5 to attach the next submission Item. When all Items have been attached, click Next at the bottom of the page.

NOTE: If you are submitting a Graphical Abstract and/or Highlights, please submit these in separate files. Please name the file "Graphical Abstract" or "Highlights". "Highlights" should ONLY BE INCLUDED FOR FULL LENGTH ARTICLES and must contain 3 to 5 bullet points with a maximum of 85 characters per bullet point including spaces. Each bullet point must be under 85 characters. For more information, see [Guidelines for Submitting Highlights](#) and [Guidelines for Submitting Graphical Abstracts](#).

New! This journal now supports interactive plots. This journal allows you to include interactive plots to enrich your online article. For more information and instructions on how to do this, please visit <http://www.elsevier.com/interactiveplots>. Please submit your interactive plot data with the CSV file extension, selecting the "Supplementary Interactive Plot data" submission item from the list below.

Further information is available

- [General Requirements >](#)
- [Guidelines for Preparing Artwork/Figures](#)
- [Guidelines for LaTeX](#)
- View the [guide](#) explaining this step

4.1.2.2 Отримання відповіді рецензентів

Першим приходить автоматичне повідомлення від системи про отримання статті. Далі має пройти певний час (для кожного журналу свій) поки до вас надійдуть подальші вказівки. На цьому етапі редакція надсилає статтю до 3-х незалежних рецензентів, які мають дати свої відгуки. Принцип такий – якщо відповіді рецензентів одностайні (так або ні), ви отримаєте цю відповідь. Якщо 2/1 – редактор направить статтю до ще одного рецензента, його відповідь і вирішить подальшу долю статті.

Після отримання всіх рецензій в редакції, вони направляються Вам. Розглядаємо позитивний варіант – рецензії позитивні, і вам сповіщають, що роботу опублікують, але далі йде перелік зауважень.

4.1.2.3 Робота над зауваженнями рецензентів

Всі зауваження можна розділити на 3 групи:

1. Мова/стиль/оформлення: ці зауваження виправляти обов'язково. Скоріш за все, ви подали матеріал в незрозумілому, неточному вигляді. В рецензії Вам вкажуть як його доопрацювати.
2. Зауваження по суті, з якими ви згодні: Це конструктивна критика. Іноді ці зауваження можна виправити додавши відомостей з літератури, а іноді доведеться повернутися до лабораторії і провести додаткові експерименти.
3. Зауваження по суті, з якими ви не згодні: Ця група зауважень завжди присутня, оскільки стаття є джерелом нового знання. Тому не слід перейматися через такі зауваження, але слід обов'язково обґрунтувати Вашу позицію, використовуючи Ваші або літературні дані. Відповідаючи на такі зауваження, важливо розуміти, чому це питання виникло, можливо в тексті не досить пояснень.

Впоравшись із відповідями на всі зауваження, після внесення всіх виправлень у статтю і доопрацювання перекладу можна приступати до підготовки відповіді

Разом зі статтею ви готуєте Cover Letter в якому по пунктах, згідно рецензії вказуєте ваші відповіді. Якщо зауваження враховано в статті – місце і рядок, де дана відповідь, якщо в статті немає – обґрунтоване пояснення вашої відповіді

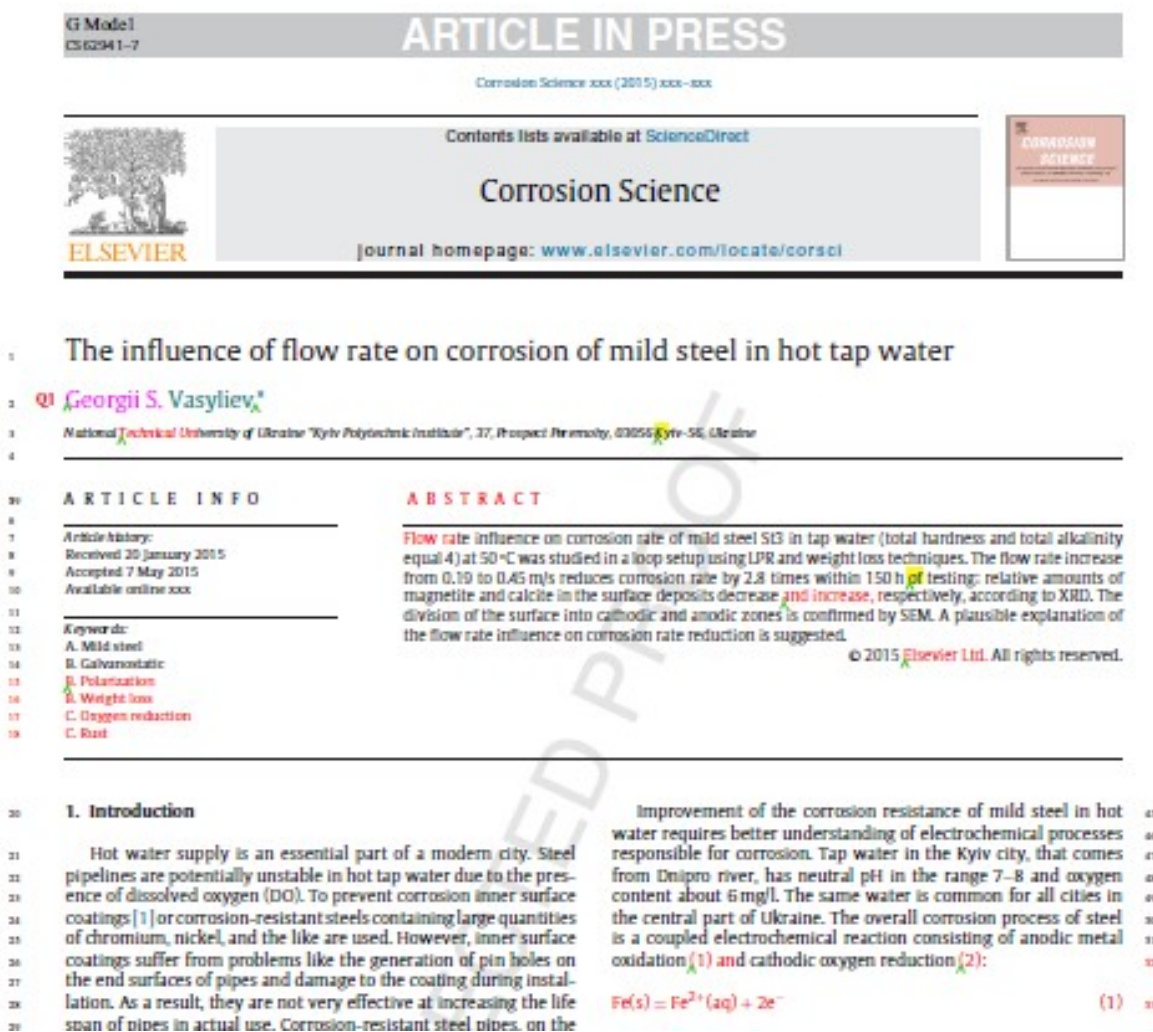
4.1.2.4 Повторна подача статті

Алгоритм подачі аналогічний першій подачі. Заходимо на сайт, знаходимо Веб-форму до вашої статті і завантажуюмо туди всі файли. Створюємо PDF, перевіряємо його та підтверджуємо. Чекаємо відповіді.

Якщо Ваша стаття досягла бажаного рівня після доробки, рецензенти задоволенні відповідями то редакція готує її до друку. Через певний час (2-4 тижні) вам надійде преддрукований варіант (proofs), для остаточної

перевірки. Ви маєте перевірити в останній раз вірність інформації та тексту, помилки. Якщо все влаштовує ви повідомляєте про це редактора і він направляє статтю в друк.

Переддрукована стаття має наступний вигляд:



4.2 Контрольні питання

1. Що таке наукова стаття?
2. Що необхідно для написання наукової статті?
3. Які документи подаються в редакцію?
4. Які вимоги до оформлення даних?
5. Які вимоги до оформлення графіків?
6. Який порядок подачі статті в редакцію?
7. Які зауваження можуть бути у рецензентів?

РОЗДІЛ 5 РОБОТА ІЗ АНАЛОГО-ЦИФРОВИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ СИГНАЛІВ

5.1 Теоретичні відомості

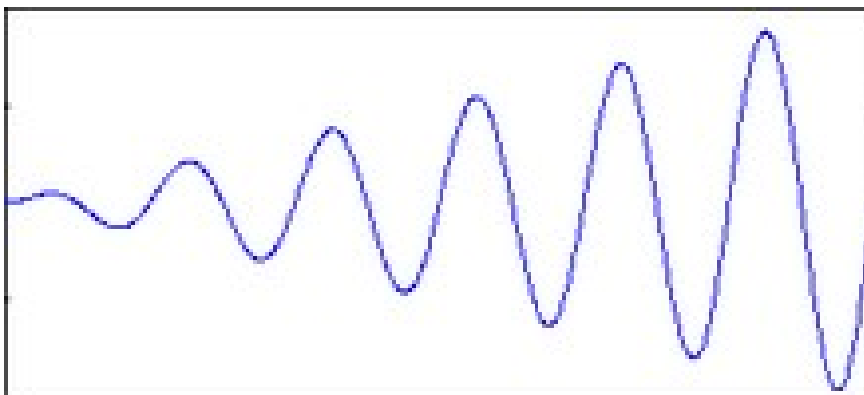
Первинна інформація в електрохімічних дослідженнях найбільш часто являє собою сигнал у вигляді струму або напруги, що надходить від електрохімічної комірки. Подальша комп'ютерна обробка отриманих результатів звичайно виконується на персональному комп'ютері, а тому існує необхідність передачі даних електрохімічних досліджень на персональний комп'ютер в ході експерименту.

Сигнал — це деякий знак, що має певне інформаційне значення. Він може бути неперервним (аналоговим) чи дискретним (цифровим) — таким, що переривається. Аналоговий сигнал — сигнал, що неперервно змінюється за амплітудою і у часі (напруга або струм, що плавно змінюється).

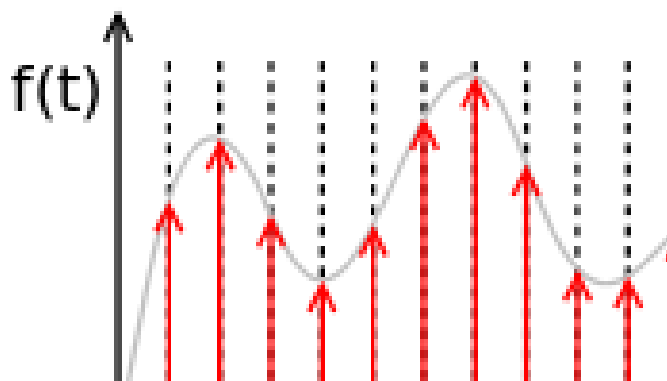
Залежно від функції, що описує параметри сигналу, виділяють аналогові та цифрові сигнали.

Аналоговий сигнал. Більшість сигналів мають аналогову природу, тобто змінюються неперервно в часі і можуть набувати будь-який значень на певному інтервалі. Аналогові сигнали описуються деякою математичною функцією часу.

Приклад АС — гармонічний сигнал — $s(t) = A \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi)$:



Дискретний сигнал. Дискретизація аналогового сигналу полягає в тому, що сигнал подається у вигляді послідовності значень, взятих в дискретні моменти часу. Ці значення називаються відліками, а момент часу Δt називається інтервалом дискретизації.



5.1.1 Суть АЦ перетворення. Дискретизація

Основні аналогові сигнали в електрохімічних дослідженнях є струм та напруга. Для реєстрації на ПК ці сигнали слід перетворити у цифрову (дискретну) форму. Для цього використовуються аналогово-цифрові перетворювачі (АЦП).

Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) є пристроями, що приймають вхідні аналогові сигнали та генерують відповідні їм цифрові сигнали, що придатні для обробки мікропроцесорами та іншими цифровими пристроями.

Під дискретизацією сигналів розуміють перетворення функцій неперервних змінних у функції дискретних змінних, за якими вихідні безперервні функції можуть бути відновлені із заданою точністю. Роль дискретних відліків виконують, як правило, квантовані значення функцій у дискретній шкалі координат.

Структурна схема пристроїв збору даних



5.1.2 Параметри пристроїв збору даних

1. *Частота дискретизації* - частота взяття відліків безперервного в часі сигналу при його дискретизації (зокрема, аналого-цифровим перетворювачем). Вимірюється в герцах. Термін застосовується і при зворотному, цифро-аналоговому перетворенні, особливо якщо частота дискретизації прямого і зворотного перетворення обрана різною. Чим більша частота дискретизації, тим більш широкий спектр сигналу може бути представлений в дискретному сигналі. Як впливає з теореми Котельникова, для того, щоб однозначно відновити вихідний сигнал, частота дискретизації повинна в два рази перевищувати найбільшу частоту в спектрі сигналу.

2. *Розрядність* – це значення двійкового логарифма від числа рівнів квантування сигналу доповненого до верхнього цілого. Правда, зазвичай число рівнів квантування дорівнює ступеню двійки.

3. *Динамічний діапазон* – це співвідношення між найбільшим і найменшим можливими значеннями якості сигналу, що може бути змінена.

Звичайно сучасні АЦП, призначені для передачі сигналів на ПК мають необхідне програмне забезпечення, що дозволяє легко переносити отримані дані в програми для подальшої обробки: MS Excel або Origin. Прикладами таких АЦП є:

- MBA8 аналоговий модуль вводу ТМ «ОВЕН» (Росія)
- DSO-2150 USB-осцилограф ()

5.2 Лабораторна робота 5

Мета роботи: оволодіти принципами отримання експериментальних даних в ході електрохімічних досліджень в цифровому вигляді, методами передачі даних на комп'ютер в ході експерименту та методами первинної обробки даних на персональному комп'ютері.

5.2.1 Методика виконання роботи

5.2.1.1 Прилади

Для виконання роботи необхідно персональний комп'ютер з такими характеристиками:

- Microsoft Windows® 7, Windows® 8, Windows® 8.1, Windows® 10
- 2.4 GHz or higher Pentium-compatible processor
- 2 GB of RAM
- 0.2 GB of free hard disk space

Додаткове обладнання

- MBA8 аналоговий модуль вводу ТМ «ОВЕН»
- DSO-2150 USB-осцилограф

5.2.1.2 Алгоритм виконання роботи

Вихідними даними до лабораторної роботи є масив даних, отриманих в ході електрохімічних досліджень:

- Вольт-амперні (поляризаційні) дослідження - залежність напруга – струм,
- Хронопотенціометрія – залежність час-напруга
- Хроноамперометрія – залежність час-струм
- Корозійні криві – залежність час-поляризаційний опір

5.2.3 Варіанти завдань

Використовуючи інтерфейс програмного забезпечення, необхідно виконати збереження первинних експериментальних даних в редакторів MS Excel. Далі необхідно відкрити отримані дані в програмі MS Excel, побудувати відповідні графіки залежності та розрахувати наступні параметри:

- Вольт-амперні (поляризаційні) дослідження – визначити коефіцієнти рівняння Тафеля (b_a , b_c);

- Хронопотенціометрія, хроноамперометрія – визначити тривалість перехідних процесів;
- Корозійні криві – визначити середньоінтегральне значення швидкості корозії.

5.2.4 Обробка і оформлення результатів

5.2.4.1 Обробка поляризаційних кривих

Після проведення дослідів отримано дані залежності напруги від струму у вигляді масиву числових значень. Для подальшої обробки їх варто експортувати в MS Excel.

1) Отримані значення струму треба перевести в значення густини струму. Для цього слід використати формулу:

$$i = \frac{I}{S},$$

де S – площа робочого електрода; I – одержане значення струму.

Від отриманого значення густини струму розраховуємо десятковий логарифм.

2) Отримані значення напруги відповідає потенціалу робочого електрода відносно електрода порівняння. Спочатку слід перерахувати потенціал в нормальну водневу шкалу (н. в. ш.). Для цього треба розрахувати значення потенціалу з формули:

$$\Delta E = E_+ - E_-,$$

де ΔE – виміряне значення напруги; E_+ , E_- – значення потенціалів. Залежно від знаку потенціалу електрода порівняння розраховують потенціал робочого електрода.

3) Для розрахунку перенапруги користуються формулою:

$$\eta = E_i - E_p,$$

де E_i – потенціал під струмом; E_p – потенціал рівноважний (при $i = 0$).

Для зручності розрахунки з отриманими даними зводять в таблицю:

Буфер обміну

Г

Шрифт

Г

I6

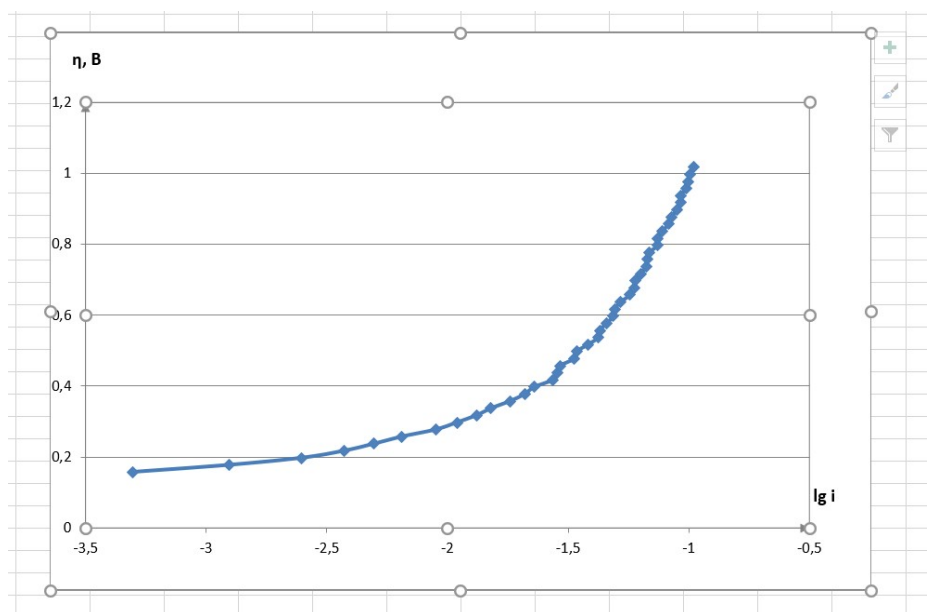
✕

✓

fx

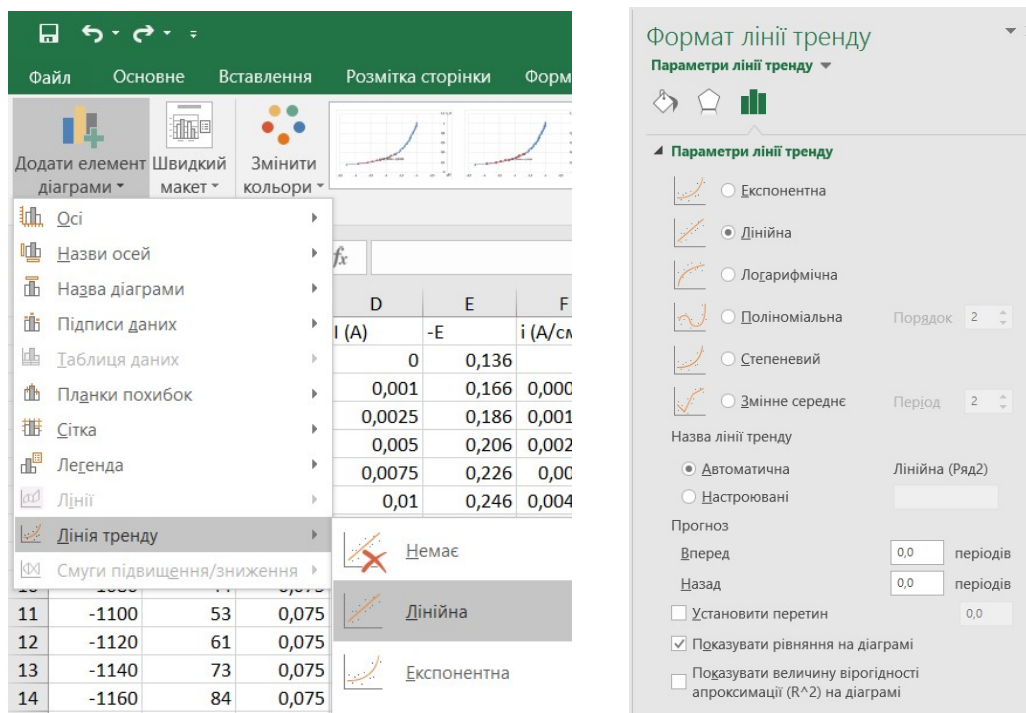
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	EPC	I поділок	шкала	I (A)	-E	i (A/дм ²)	lgi	
2	820	0	0,075	0	-0,82	0		
3	800	1	0,075	0,0005	-0,8	0,024868	-1,60436	
4	780	2	0,075	0,001	-0,78	0,049736	-1,30333	
5	760	2	0,075	0,001	-0,76	0,049736	-1,30333	
6	740	2	0,075	0,001	-0,74	0,049736	-1,30333	
7	720	3	0,075	0,0015	-0,72	0,074604	-1,12724	
8	700	3	0,075	0,0015	-0,7	0,074604	-1,12724	
9	680	4	0,075	0,002	-0,68	0,099472	-1,0023	
10	660	15	0,075	0,0075	-0,66	0,373019	-0,42827	
11	640	57	0,075	0,0285	-0,64	1,417474	0,151515	
12	620	98	0,075	0,049	-0,62	2,43706	0,386866	
13	600	67	0,15	0,067	-0,6	3,332307	0,522745	
14	580	85	0,15	0,085	-0,58	4,227553	0,626089	
15	560	101	0,15	0,101	-0,56	5,023328	0,700992	
16	540	115	0,15	0,115	-0,54	5,719631	0,757368	
17	520	125	0,15	0,125	-0,52	6,21699	0,79358	
18	500	127	0,15	0,127	-0,5	6,316462	0,800474	

4) З отриманої таблиці даних будемо графік залежності перенапруги від логарифму густини струму. Для цього використовуємо стандартну функцію: Вставлення → Діаграми → Плоска лінійчата діаграма. Клікнути правою кнопкою миші на вікні, що з'явилося → Вибрати дані. Видалити наявні ряди (якщо є), додати новий ряд та вибрати дані (по осі y логарифм густини струму, по осі x значення перенапруги). Отриманий графік має такий вигляд:



5) Знаходимо тафелевську ділянку. Для цієї ділянки проводимо лінійну апроксимацію. Для цього натискаємо на потрібну криву і додаємо лінію

тренду. Двічі клікнути по лінії тренду, з'явиться контекстне меню, де треба вибрати «Показати рівняння на діаграмі»



Формат лінії тренду

Параметри лінії тренду

Параметри лінії тренду

Експонентна

Лінійна

Логарифмічна

Поліноміальна

Степеневий

Змінне середнє

Порядок 2

Період 2

Назва лінії тренду

Автоматична

Лінійна (Ряд2)

Настроювані

Прогноз

Вперед 0,0 періодів

Назад 0,0 періодів

Установити перетин 0,0

Показувати рівняння на діаграмі

Показувати величину вірогідності апроксимації (R^2) на діаграмі

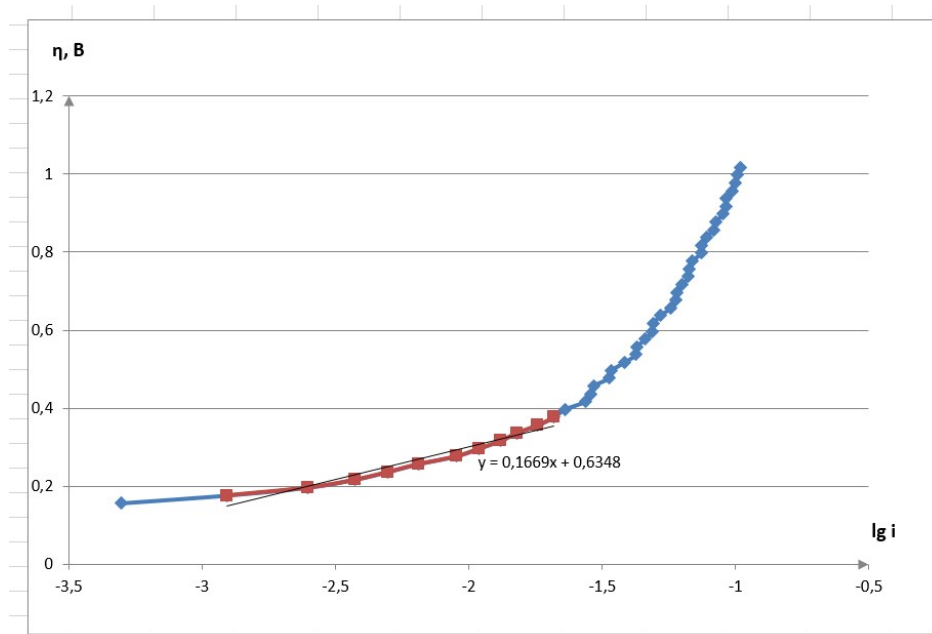
	D	E	F
I (A)	-E	i (A/см	
0	0,136		
0,001	0,166	0,000	
0,0025	0,186	0,001	
0,005	0,206	0,002	
0,0075	0,226	0,00	
0,01	0,246	0,004	

Немає

Лінійна

Експонентна

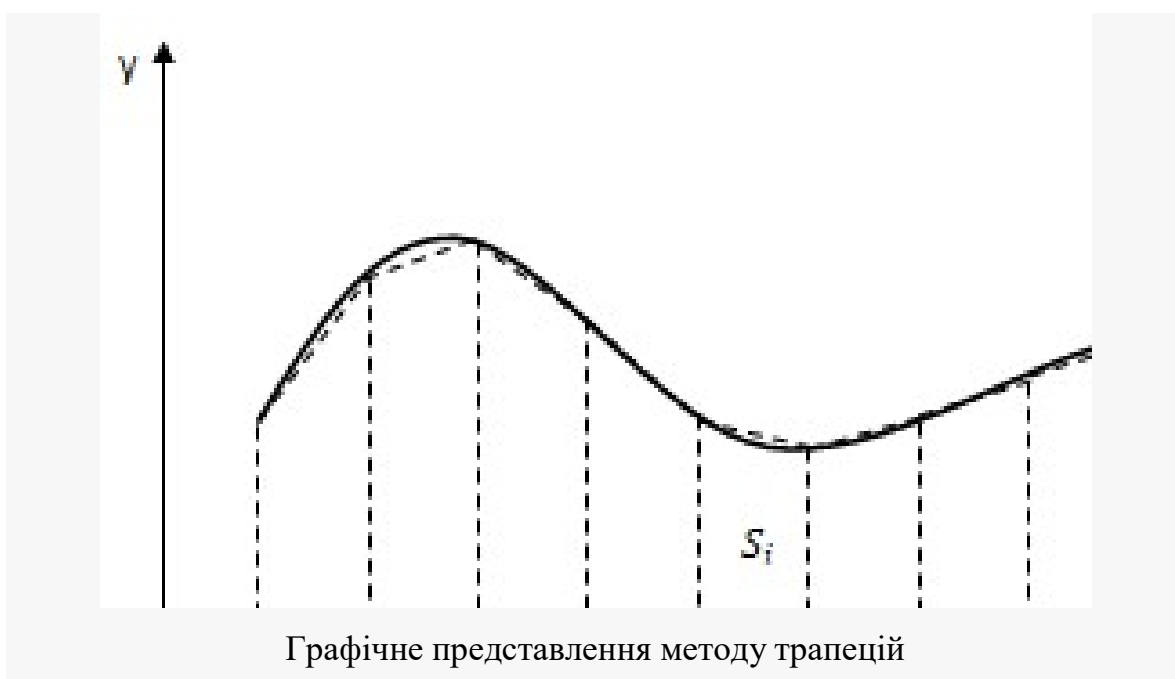
Для оформлення діаграми слід підписати осі та вставити назву діаграми.



Коефіцієнти рівняння Тафеля відповідають коефіцієнтам виведеного рівняння (виду $y = kx + b$). Константа а відповідає значенню b; константа b відповідає значенню кутового коефіцієнта k (виходячи з геометричного змісту першої похідної).

5.2.4.2 Обробка корозійних залежностей/розрядних кривих джерел струму

В основну ідею методу **трапецій** покладено заміну кривої підінтегральної функції на ламану. Цього можна досягнути наступним чином. Розділимо проміжок $[a; b]$ на n рівних частин (довжина кожної частинки рівна $h = (b - a)/n$), і сполучимо прямими лініями значення функцій на кінцях відрізків, тобто **площу криволінійної трапеції** наближено замінюємо на суму площин n трапецій.



Площа однієї такої трапеції можна обчислити за формулою:

$$S_i = \frac{1}{2} h (f(x_i) + f(x_{i+1}))$$

А загальна площа S всіх n трапецій і відповідно наближене **значення інтегралу** дорівнює:

$$S = \sum_{i=0}^{n-1} S_i = \sum_{i=0}^{n-1} \frac{h}{2} (f(x_i) + f(x_{i+1})) = \frac{h}{2} (f(x_0) + f(x_n))$$

Якщо підставити граничні значення проміжку обчислення інтеграла, то формула набуде наступного вигляду:

$$S = \frac{h}{2}(f(a) + f(b) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i))$$

5.2.5 Зміст звіту

Титульний аркуш

Короткі теоретичні відомості

Завдання

Результати пошуку статей та патентів

Висновки

Перелік використаних літературних джерел

5.2.6 Контрольні питання

1. В якому вигляді отримуються дані в ході електрохімічних досліджень?
2. Що таке сигнал?
3. Що таке аналоговий та цифровий сигнали?
4. Які пристрої призначені для переведення сигналів з аналогової у цифрову форму.

РОЗДІЛ 6 МЕТОДИ ЗГЛАДЖУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ В ПРОГРАМІ «ORIGIN»

6.1 Теоретичні відомості

Первинні експериментальні дані, отримані на персональному комп'ютері в ході електрохімічного експерименту часто містять деяку кількість точок, що не вкладається в загальну залежність. Ці точки є результатом дії електромагнітних завад, пов'язані із певними похибками вимірювання та статистичними відхиленнями вимірюваних величин. В будь-якому разі такі точки слід вилучати із даних в ході первинної обробки.

6.1.1 Методи згладжування вибірки даних в середовищі Origin

Якщо при згладжуванні цифрових даних використовується метод суміжного усереднення, фільтр Савицьки-Голая або процентний фільтр, то кожна згладжувана точка даних обчислюється в рухомому вікні даних. Задамо множину вхідних точок: $\{f_i | i = 1, 2, \dots, N\}$ і множину, що позначає вихідні точки: $\{g_i | i = 1, 2, \dots, N\}$. Кожне значення множини вихідних точок g_i обчислюється з множини даних:

$$\{f_m | i - \min(zzt/2) < m < i + \min(zzt/2)\},$$

де zzt – це значення змінної точки в інтервалі.

Однак, коли метод згладжування є ШПФ – фільтром (від англ. FFT – Fast Fourier Transform – швидке перетворення Фур'є), рухоме вікно даних не використовується. Замість цього обробляється весь сигнал.

6.1.2 Метод суміжного усереднення

Метод суміжного усереднення використовує найпростішу можливу процедуру усереднення: кожне значення множини вихідних даних – g_i є середнім значенням точок даних в рухомому вікні. Якщо використовувати величини у вибірці мають різні вагові коефіцієнти значимості, то середнє

значення буде обчислено за допомогою середньозваженого наближення. В такому випадку, використовується параболічна вага прирівняна до 1. Для вибірки, в центр якої входить i (фактично, i -та визначувана точка), ваговий коефіцієнт якої відповідає j , де $(j = 0, 1, \dots, zzt - 1)$, середньозважене наближення знаходять за рівнянням:

$$w_j = 1 - \left(\frac{(j-i)^2}{(N+1)/2} \right)^2.$$

6.1.3 Метод Савицьки-Голая

Згідно з методом Савицьки-Голая до точок, що лежать у заданому інтервалі значень даних виконується поліноміальна регресія. Тоді значення вихідних точок g_i будуть обчислені як значення поліному в положенні i (i -та шукана точка).

6.1.4 Метод процентного фільтру

Для виконання наближення методом процентного фільтру g_i призначається так, щоб жодна величина в досліджуваному інтервалі не перевищувала заданих значень і задається процентним параметром відхилення – p . Згідно з математичною термінологією величина яку не перевищує випадкове значення в заданому інтервалі – квантиль. P -тий квантиль (чи можливе 100% відхилення) обчислюється з емпіричної функції розподілу наступним чином: нехай $zzt \cdot p/100 = j + g$,

де j – ціла частина виразу $zzt \cdot p/100 = j + g$, а g – дробова частина.

Тоді ми можемо обчислити p -тий квантиль, який позначаємо як y , за наступною системою рівнянь:

$$y = \begin{cases} x_j, & \text{якщо } g = 0 \\ x_{j+1}, & \text{якщо } g > 0, \end{cases}$$

де x_j – j -та точка інтервалу.

6.1.5 Метод ШПФ фільтру

Якщо обраний метод фільтрації ШПФ, програмне забезпечення Origin виконує наступні операції:

1. Обчислення середнього значення першого 1% точок даних та обчислення середнього значення останнього 1% точок даних.
2. Крізь отримані в попередній операції 2 точки, проводить пряму і відкладає вхідні дані від цієї лінії.
3. Виконує ШПФ на наборі даних, отриманому на останньому кроці.
4. Проводить фільтрацію з параболічним фільтром низького пропускання.
5. Виконує ЗШПФ (від англ. Inverse Fast Fourier Transform – зворотнє швидке перетворення Фур'є) на фільтрувальному спектрі.
6. Додає базову лінію до набору даних, отриманих на останньому кроці.

Примітка:

- Параболічний фільтр низьких частот, який використовується тут, співпадає з параболічним фільтром низьких частот у інструменті фільтрів ШПФ.
- Доступно більше змінних, коли функція ШПФ використовується в скрипті. Докладніше див. документ X-Function для вирівнювання X-функції.

6.1.6 Методи ЗЛЗР та ЛНК

ЗЛЗР і ЛНК - скорочення для методу «згладжування локально зваженого розсіювання» або «локалізованих найменших квадратів». «Локальним» метод називається через те що обчислюється кожне наближуване значення із використанням сусідніх точок, що містяться в межах значень. Класично цей метод проводиться із виконанням наступних кроків:

1. Обчислення вагового наближення центральної точки, а також всіх сусідніх точок, що містяться в інтервалі із використанням кубічної функції вагового наближення:

$$w_i(x) = (1 - (\frac{|x-x_i|}{d_i})^3)^3,$$

де x - сусідня точка в межах інтервалу, пов'язана з поточною центральною точкою x , а d_i - відстань по абсцисі від x до найвіддаленіших сусідніх точок у межах інтервалу.

2. Розрахунок найменшої вагової квадратної регресії.
 - Для ЗЛЗР використовується зважена лінійна регресія.
 - Для ЛНК застосовується поліноміальна регресія другого порядку.
3. Отримання спрогнозованих значень $(x_i, \widehat{y_i})$ для даних у кроці 2 для x_i
4. Виконання аналогічних перетворень описаних в підпунктах 1-3 для наступної точки x_{i+1} , з метою отримання прогнозованого значення $(x_{i+1}, \widehat{y_{i+1}})$. Розрахунок виконується для усіх точок інтервалу.

6.1.7 Біноміальний метод

Біноміальний фільтр – це зважений рухливий фільтр усереднення. Нехай x_n – вхідні значення, y_n – наближені значення на виході.

$$y_n = \sum_{k=-N_p}^{N_p} b_k x_{n-k}$$

Послідовність коефіцієнтів згладжування b_k визначається:

$$b_k = \binom{2N_p}{N_p + k} / 4^{N_p} (k = 0, 1, \dots, N_p)$$

де $b_{-k} = b_k$; N_p – порядок

Частота відсікання

Частота відсікання (припинення) f_c розраховується за формулою:

$$f_c = \frac{2}{\pi} \arccos(A_c^{1/2N_p}) \frac{f_s}{2}$$

$$f_s = \frac{1}{dt}$$

dt – інтервал вибірки, A_c - амплітуда відсікання, при -6дБ значення $A_c = 0,5$. Частота відсікання зменшується зі збільшенням порядку.

6.2 Лабораторна робота 6

Мета роботи: ознайомлення студентів з методами обробки первинних експериментальних даних в програмному середовищі Origin для згладжування результатів електрохімічних експериментів.

6.2.1 Методика виконання роботи

6.2.1.1 Прилади

Для виконання роботи необхідно персональний комп'ютер з такими характеристиками:

- Microsoft Windows® 7, Windows® 8, Windows® 8.1, Windows® 10
- 2.4 GHz or higher Pentium-compatible processor
- 2 GB of RAM
- 0.2 GB of free hard disk space

6.2.1.2 Алгоритм виконання роботи

Згладжування – це технологія обробки сигналу, яка зазвичай використовується для видалення шуму (випадкових відхилень даних) від сигналів. Інструмент згладжування **Smooth** у програмному середовищі Origin надає можливість використання кількох способів видалення шуму, включаючи метод суміжного усереднювання, фільтри Савицьки-Голая, процентний, ШПФ, ЗЛЗР, ЛНК та біноміальні фільтри.

Ці методи згладжування працюють по-різному залежно від характеру сигналу та шуму, що містяться в сигналі. Кожен метод має на меті відображення різних найбільш значних аспектів експериментальних результатів, що спричиняє різницю в алгоритмі проведення наближень. Фільтри Савицьки-Голая створені з метою збереження форми піків; метод суміжного усереднення виконує згладжування в широкому діапазоні, в той

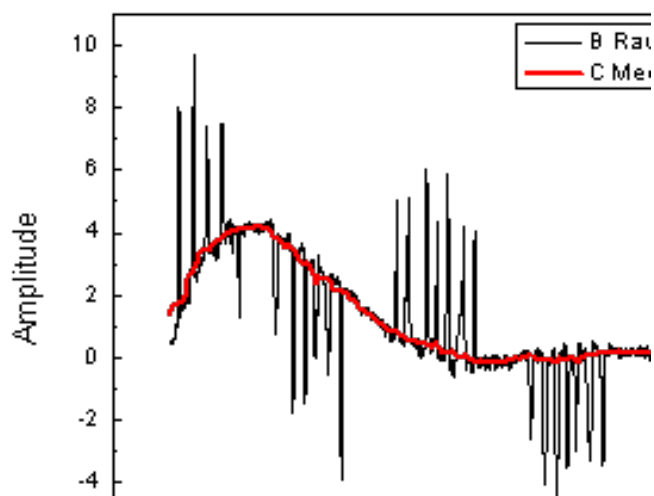
час як процентний фільтр (особливо 50-процентний або медіанний фільтр) дозволяє виключити шум з ненормальною амплітудою.

Для видалення фонових шумів із сигналів з нормальним розподілом перебоїв доцільно використовувати методи суміжного усереднення та фільтрування Савицьки-Голая.

Як випливає з назви, суміжне усереднення серед заданої користувачем множини точок даних приймає середнє значення відносно кожної з точок навколо і замінює цю точку новим середнім значенням.

Метод фільтрування **Савицьки-Голая** виконує локальну поліноміальну регресію навколо кожної точки і створює нове наближення для кожної точки даних. Цей метод є більш виграшним ніж метод суміжного усереднення, оскільки він має тенденцію до збереження таких особливостей даних, як висота та ширина піку, які можна «розмити» при суміжному усередненні. Щоб збільшити плавність результату, можна збільшити "розмір вікна" або кількість точок даних, що використовуються в кожній місцевій регресії (використовуйте параметр "Points of Window"). Але для дуже великих розмірів інтервалу сусіднє усереднення може значно відхилятися від вхідного сигналу, тоді як при використанні методу Савицьки-Голая можна зберегти суцільний ряд значень.

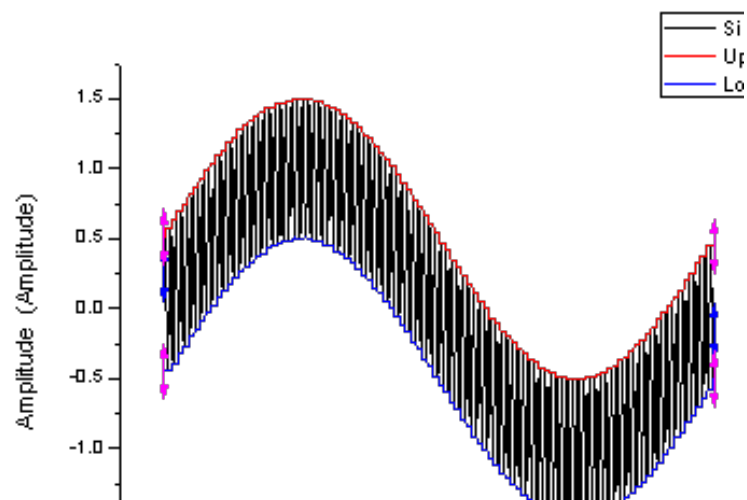
Для сигналів, що мають точкові перебої, де шум виявляється як локалізовані піки, найкраще використовувати 50% **Процентне фільтрування** (або медіанне фільтрування). Цей метод замінює значення сигналу в кожній точці на середнє значення групи оточуючих точок. Наведений нижче графік показує приклад згладжування даних із використанням медіанного фільтра.



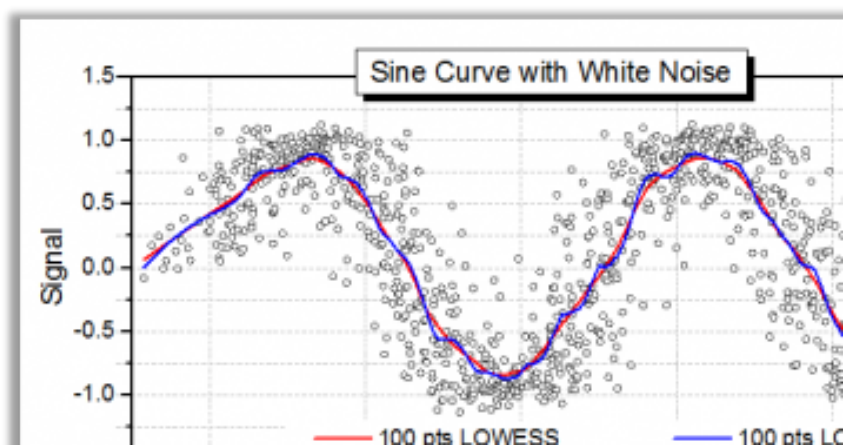
Якщо сигнал має високочастотний шум можна використовувати метод фільтрації **ШПФ**. Фільтр ШПФ видаляє весь високочастотний шум, залишаючи істинний сигнал.

Примітка 1: для наближувальних обчислень використовуються лише дані Y діапазону вхідних даних. Вхідні дані X використовуються лише для побудови множини вихідних X -даних; Вони не використовуються в обчисленні.

Примітка 2: Процентний фільтр також може використовуватися для виявлення меж вхідного сигналу, як показано на графіку нижче. Щоб знайти верхню межу (100% квантиль), слід використовувати високий процентний параметр відхилення даних вибірки, а низький процентний параметр відхилення даних вибірки підходить для пошуку нижньої межі значень (0% квантиль).



Методи **ЗЛЗР** та **ЛНК** згладжування найчастіше використовуються для виявлення тенденцій в даних з великою кількістю шумів, особливо це стосується великої кількості точок даних.



Біноміальний фільтр – це зважений рухомий усереднюючий фільтр, вагові коефіцієнти якого виводиться з біноміальних коефіцієнтів. Це фільтри низьких частот для фільтрації високочастотного шуму.

Використовувати інструмент "Smoothing Tool/Згладжування"

1. Зробіть робочу книгу чи графік активними.
2. В меню програмного забезпечення Origin виберіть Analysis/Аналіз → Signal Processing /Обробка сигналів → Smooth/Згладити.

6.2.3 Варіанти завдань

Для даних, виданих викладачем в електронному вигляді, виконати згладжування різними методами в середовищі Origin. Порівняти згладжені криві та зробити проаналізувати ефективність згладжування різними методами.

6.2.4 Зміст звіту

Титульний аркуш

Короткі теоретичні відомості

Завдання

Результати пошуку статей та патентів

Висновки

Перелік використаних літературних джерел

6.2.5 Контрольні питання

1. Чому первинні експериментальні дані потребують проведення згладжування перед подальшим аналізом або обробкою?
2. Які алгоритми згладжування передбачено в середовищі Origin?
3. Який алгоритм згладжування використовується в методі суміжного усереднення?
4. Який алгоритм згладжування використовується в методі Савицьки-Голая?
5. Який алгоритм згладжування використовується в методі процентного фільтру?
6. Які особливості застосування швидкого перетворення Фур'є?
7. Яка алгоритм дій при виконанні згладжування в середовищі Origin?

РОЗДІЛ 7 КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЦИКЛІЧНОЇ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРІЇ В ПРОГРАМНОМУ СЕРЕДОВИЩІ DigiElch

7.1 Теоретичні відомості

Циклічна вольтамперометрія – електрохімічний метод якісного та кількісного аналізу, який ґрунтується на реєстрації вольт-амперних кривих (вольтамперограмм) — залежності між силою струму I у колі електролізера і напругою поляризації E при електролізі розчину або розплаву досліджуваної речовини. При циклічній вольтамперометрії на електрод накладають повторювальні імпульси напруги трикутної форми. Речовини які утворюються на висхідній ділянці циклу, досліджуються на нисхідній його частині. Такий метод є особливо ефективним для вивчення механізму реакцій шляхом отримання поляризаційних кривих при різних швидкостях розгортки і різних концентраціях розчину.

Дана лабораторна робота демонструє основні функції програми DigiElch, такі як запуск моделювання, копіювання і вставка об'єктів моделювання, збереження і експорт даних моделювання, налаштування кольору та відображення екрану, масштабування зображення на екрані, отримання координат окремих поточних точок і т.д. З цією метою буде виконано моделювання циклічної вольтамперометрії ЦВА (CV) для простого механізму переносу заряду, отриманий в ході CV-експерименту в інтервалі потенціалів від 0 до -1 В на краплинному ртутному електроді зі швидкістю сканування 10 В/с. Розмір краплі ртуті відповідає масі ртуті 4 мг. На наступному етапі досліджується як форма кривої струму змінюється, якщо хімічні реакції першого і другого порядку поєднуються з процесом переносу заряду у вигляді наступних реакцій.

7.2 Лабораторна робота 7

Мета роботи: ознайомлення студентів з програмним продуктом DigiElch, що дозволяє виконувати комп'ютерне моделювання електрохімічних процесів.

7.2.1 Методика виконання роботи

7.2.1.1 Прилади

Для виконання роботи необхідно персональний комп'ютер з такими характеристиками:

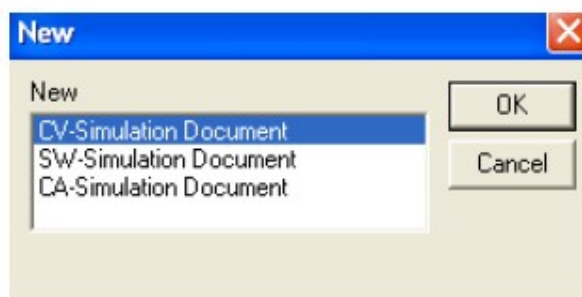
- Microsoft Windows® 7, Windows® 8, Windows® 8.1, Windows® 10
- 2.4 GHz or higher Pentium-compatible processor
- 2 GB of RAM
- 0.2 GB of free hard disk space

7.2.1.2 Алгоритм виконання роботи

1. Запуск циклічного вольтамперометричного моделювання.

1.1. Запуск програми і вибір типу документу для виконання циклічного моделювання вольтамперометрії.

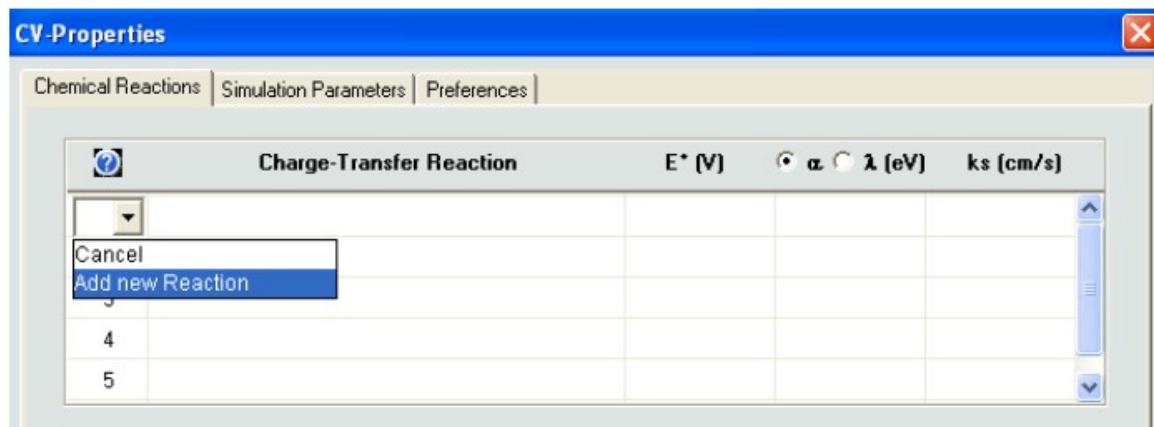
Запустіть DigiElch, виберіть у меню File → New and select CV-Simulation Document, в діалоговому вікні.



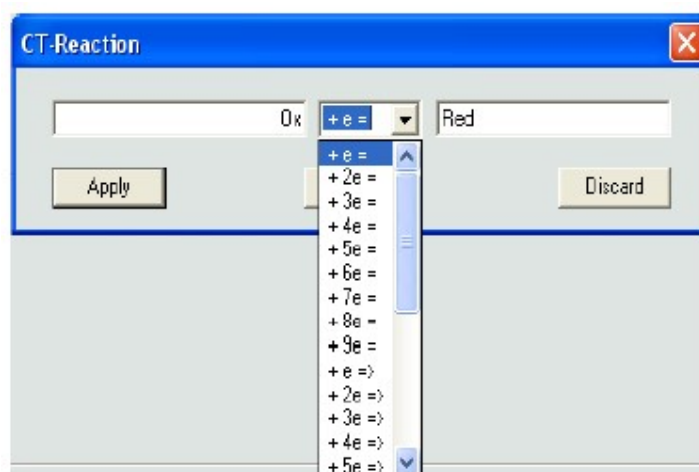
1.2. Задання простого механізму переносу заряду.

Натисніть на Simulation → Edit Properties і переконайтеся в тому, що сторінка Chemical Reactions активувалась. Для входу в реакцію з перенесенням заряду, натисніть на крайнє ліве поле в першому порожньому




рядку в Charge-Transfer Reaction. Поле буде перетворене в поле зі списком, пропонуючи варіанти, показані в наступній картинці.





Виберіть Add new Reaction, і введіть шаблон реакції з переносом заряду.



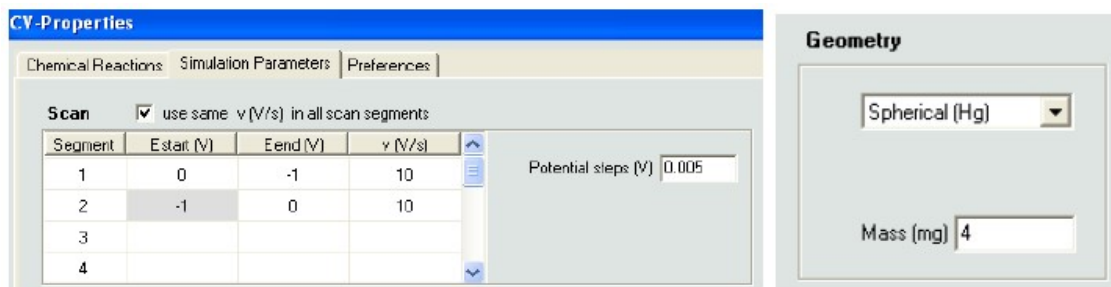
Заповніть сторінку Chemical Reactions шляхом введення аналітичних концентрацій для всіх компонентів, що беруть участь в реакції, як показано на наступному малюнку

	Charge-Transfer Reaction	E^* [V]	α  λ [eV]	ks [cm/s]	
1	Ox + e = Red	-0.5	0.5	1	
2					

	Species	D [cm ² /s]	Canal (mol/l)	Cinit (mol/l)	
1	Ox	1E-005	0.001	0	
2	Red	1E-005	0	0	
3					

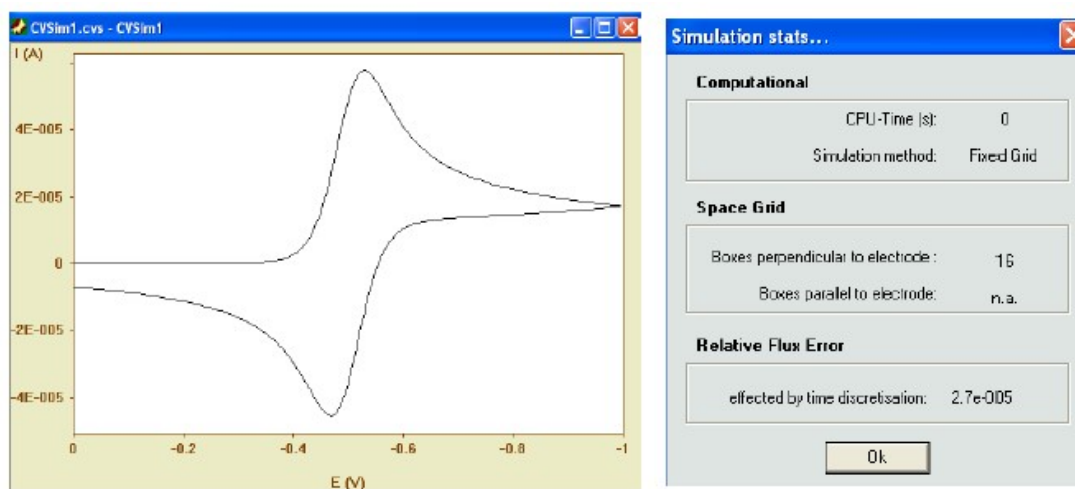
1.3. Визначення параметрів моделювання

Активувати сторінку Simulation Parameters. Змінити межі сканування потенціалу, вибрати геометрію електрода як Spherical (Hg) та ввести масу ртуті 4 мг, як показано на наступних малюнках.



1.4. Запуск моделювання з використанням Fixed Grid Simulator

Натисніть на Simulation → Run → Fixed Grid Simulation. Зображення на лівій стороні показує поточну криву, яка повинна з'явитися як тільки моделювання буде закінчено. Зображення на правій стороні показує коротку інформацію про статистику моделювання, отриману при натисканні на Simulation → Stats:



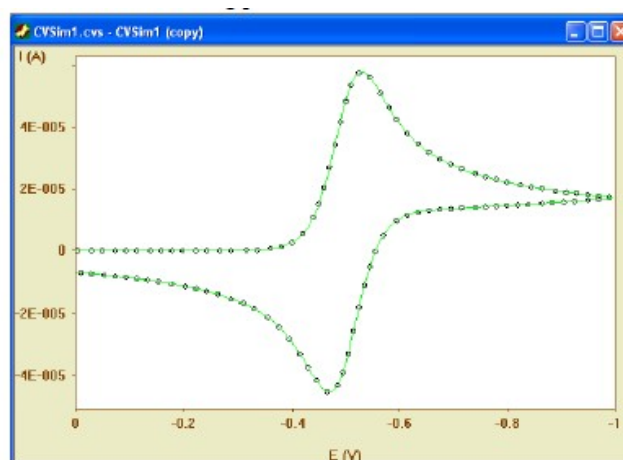
1.5. Запуск моделювання з використанням Adaptive Grid Simulator

В якості альтернативи моделювання може бути виконане з адаптивною сіткою на основі методу скінченних елементів (MCE). У цьому випадку

моделювання починається з тої ж кількості і розподілу точок сітки, які використовуються з фіксованою сіткою, але додаткові точки сітки можуть бути введені після кожного кроку час/потенціал для того, щоб гарантувати, що рівень похибок в модельованих профілях концентрації залишається меншим ніж попереднє значення. Local FEM Error – значення може бути визначено на сторінці Simulation Parameters:



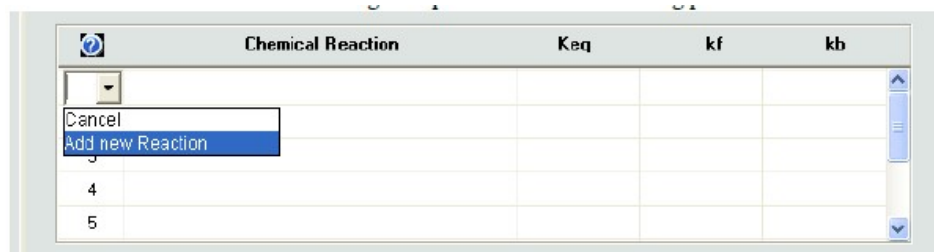
Для демонстрації більш високої ефективності фіксованої сітки порівняємо поточну криву, отриману в 1.4. з модельованою з адаптивною сіткою. Для цього копіюємо та вставляємо моделювання з фіксованою сіткою, натиснувши на Simulation → Copy і Simulation → Paste. Зверніть увагу, що дві (ідентичні) поточні криві тепер показуються на екрані. Активна крива (мається на увазі активного моделювання) зображується в чорному кольорі за замовчуванням, в той час як неактивний крива зображується зеленим кольором за замовчуванням. Для того, щоб уточнити, що насправді дві криві побудовані на екрані можна виділити активну криву, зображуючи її у вигляді кілець, як показано на наступному малюнку.



Отже, натиснувши на View → Active Simulation → Use Circles зображає активну криву побудовану у вигляді кілець.

1.6. Додавання хімічних реакцій

Тепер змінимо простий механізм переносу заряду відносно відновленого вигляду сполуки Red, на такий, що піддаватиметься реакції розкладання першого порядку $\text{Red} \rightarrow \text{P}$. Натисніть на Simulation \rightarrow Edit Properties і переконайтеся в тому, що сторінка Chemical Reactions активована. Натисніть на поле зліва, пов'язане з першим символом нового рядка в хімічній реакції. Поле буде перетворене в поле зі списком, пропонуючи варіанти, показані на малюнку нижче.

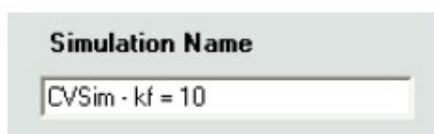


Виберіть Add new Reaction, і завершіть шаблон хімічної реакції в такий спосіб:

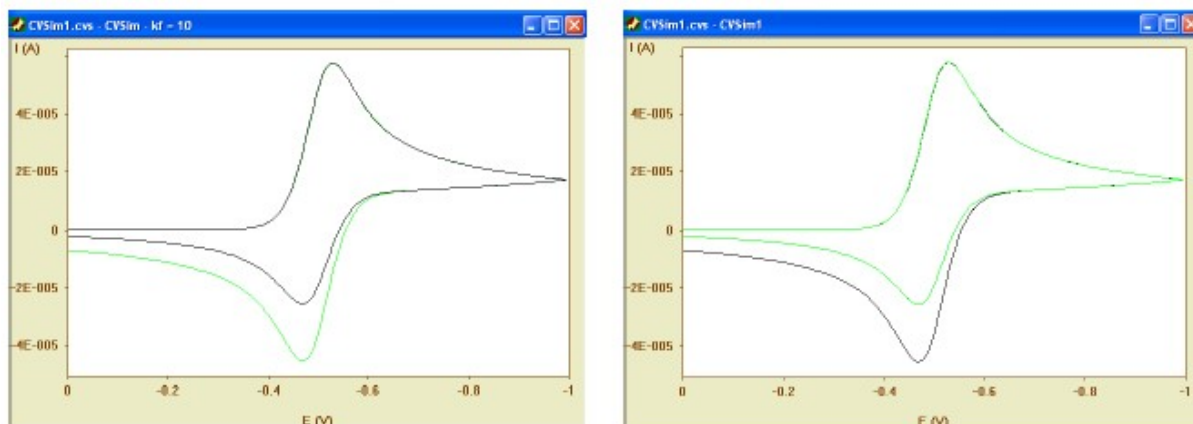


	Chemical Reaction	Keq	kf	kb
1	Red = P	10000	10	0.001
2				

Перейдіть на сторінку Simulation Parameters і введіть “CVSim – kf = 10” в якості імені моделювання, щоб простіше відрізнити це моделювання від першого з простим механізмом переносу заряду.



Закрийте діалогове вікно CV-Properties, натиснувши на кнопку OK і запустіть моделювання, як описано в п. 1.4. Екран повинен виглядати тепер як показано на малюнку зліва, де “CVSim – kf = 10” є активним моделюванням.



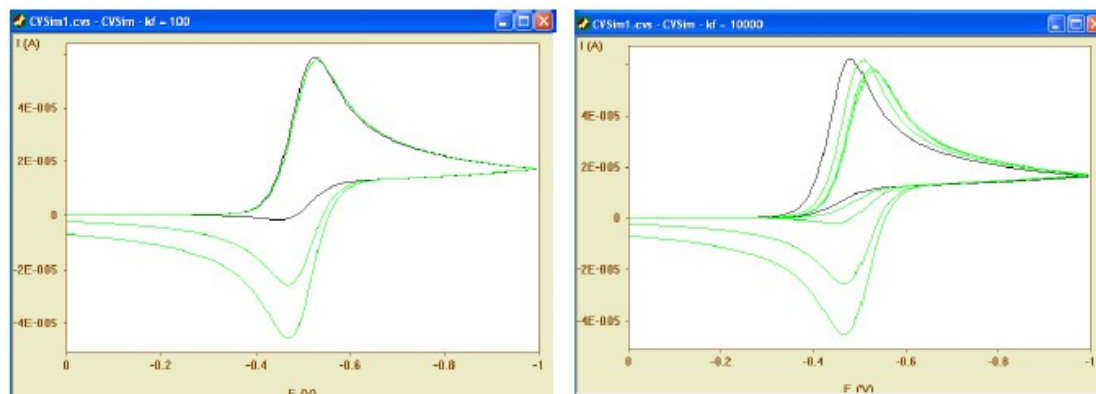
Це означає, що параметри, показані при натисканні на Simulation → Edit Properties відносяться до реакції розкладу. Натисніть на View → Activate Next Simulation, щоб активувати моделювання з простим механізмом переносу заряду, як показано вище на зображенні з правого боку. Тепер ми будемо досліджувати, що станеться, якщо константа швидкості k_f , стає все більше і більше. Для цього переконайтеся, що “CVSim – $k_f = 10$ ” є активним моделюванням, скопіюйте і вставте це моделювання і відкрийте діалог CV-Properties знову. (Для зручності ці три команди виконуються при натисканні на Simulation → Duplicate). Внесіть наступні зміни в хімічні реакції і моделювання параметрів сторінки, відповідно:

	Chemical Reaction	Keq	k_f	k_b
1	Red + P	10000	100	0.001
2				

Simulation Name

CVSim - $k_f = 100$

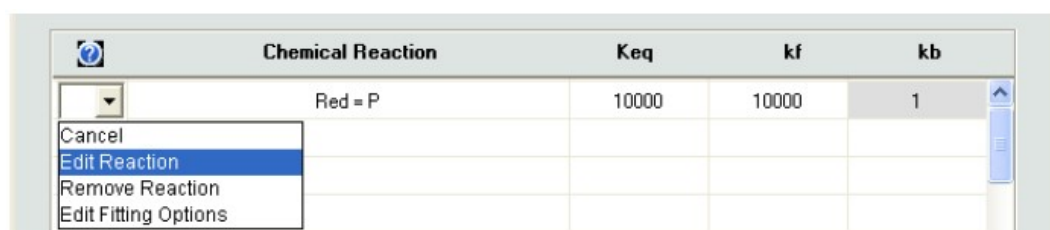
Запуск моделювання дає результати, показані на малюнку зліва.



Повторюючи ті ж кроки для $k_f = 1000$ і $k_f = 10000$ отримаємо зображення справа.

1.7. Редагування (зміна) або видалення рівняння реакції

Тепер будемо досліджувати, за яких умов реакція другого порядку стає (псевдо) першого порядку. Переконайтеся в тому, що “CVSim – $k_f = 10000$ ” є активним моделювання та натисніть на Simulation → Copy, створити новий CV-Simulation Document, як описано в пункті 1.1. і двічі клацніть по Simulation → Paste, щоб вставити дві копії “CVSim – $k_f = 10000$ ” в новий документ моделювання. Потім натисніть на Simulation → Edit Properties, перейдіть на сторінку хімічних реакцій і натисніть на крайнє ліве поле, пов'язане з реакцією першого порядку.



Виберіть Edit Reaction і змініть шаблон реакції в такий спосіб:



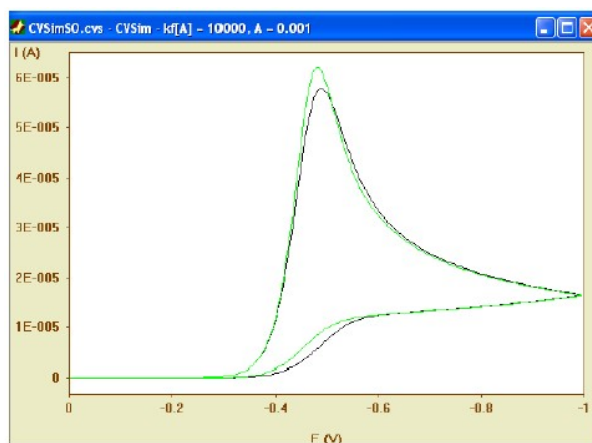
Закрийте вікно, натиснувши OK і введіть такі значення для Keq, kf і аналітичні концентрації, C_{anal} (моль/л):

	Chemical Reaction	Keq	kf	kb
1	Red + A = P + B	10000	1E+006	100
2				
3				
4				
5				

	Species	D (cm ² /s)	Canal (mol/l)	Cinit (mol/l)
1	Ox	1E-005	0.001	0.001
2	Red	1E-005	0	0
3	A	1E-005	0.01	0.01
4	P	1E-005	0	0
5	B	1E-005	0	0

Значення були обрані таким чином, щоб зробити $k_f [A] = 10000$, де [A] є аббревіатурою для аналітичної концентрації A. Значення 10000 також

використовується для константи швидкості першого порядку в “CVSim – $k_f = 10000$ ”. Перейдіть на сторінку Simulation Parameters і введіть “CVSim – $k_f[A] = 10000$, $A=0.01$ ” в якості імені моделювання. Запуск моделювання показує, що обидва моделювання (першого порядку “CVSim – $k_f = 10000$ ” і другого порядку “CVSim - $k_f[A] = 10000$, $A=0.01$ ”) демонструють ідентичні поточні криві в межах похибки меншої, ніж 0,5%. Десятикратний надлишок компоненту A достатній, щоб отримати псевдо-умови першого порядку для обраної швидкості сканування. Проте, легко перевірити, що ефектом реакції другого порядку не можна знехтувати, якщо відношення аналітичної концентрації між Ox і A прагне до 1 або стає ще менше. Наприклад $k_f=107$ і $[A] = 0,001$ дає наступний результат (чорна крива) в той час як зелена крива відноситься до механізму першого порядку “CVSim – $k_f = 10000$ ”.



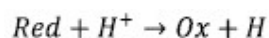
1.8. Видалення об'єкта моделювання

Активне моделювання може бути видалено з документа, натиснувши на Simulation → Delete або Simulation → Cut. В останньому випадку моделювання переміщається в буфер обміну і може бути повторно вставлене знову.

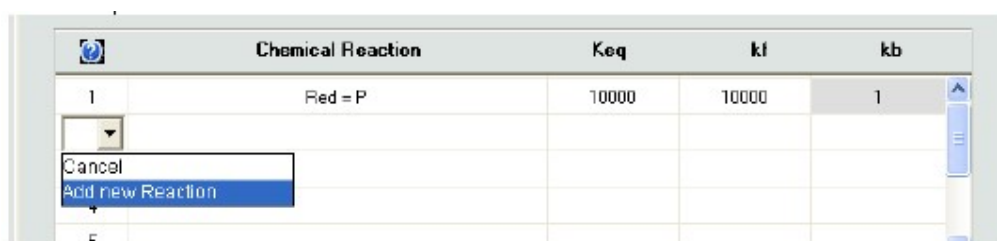
1.9. Додавання іншої хімічної реакції.

Видаліть об'єкт моделювання, пов'язаний з механізмом другого порядку шляхом активації “CVSim - $k_f[A] = 10000$, $A=0.01$ ” і натиснувши на

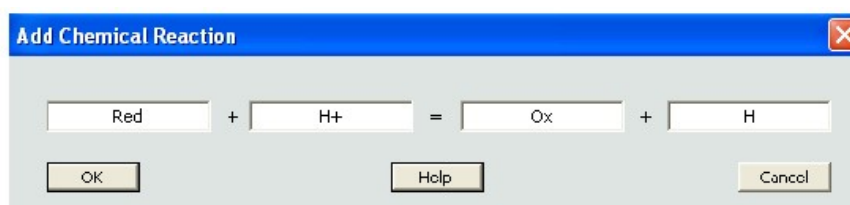
кнопку Simulation → Delete. Тільки моделювання “CVSim – $k_f = 10000$ ” повинно тепер відображатися на екрані. Потім натисніть на кнопку Simulation → Duplicate і перейдіть на сторінку Chemical Reactions. Тепер будемо досліджувати, як поточна крива зміниться, якщо Red не тільки вступає в реакцію розкладання першого порядку, а й реакцію каталітичної регенерації, як видно з наступного рівняння.



Ця реакція додається, натиснувши на крайнє ліве поле з першого порожнього рядка в Chemical Reaction.



Виберіть Add new Reaction і введіть хімічну реакцію в такий спосіб:

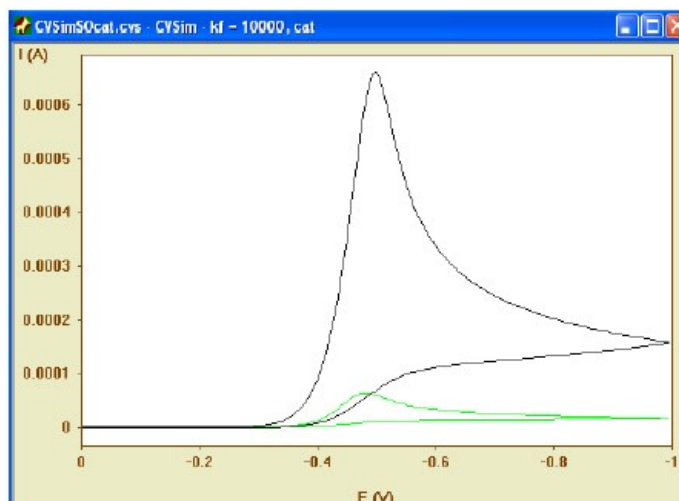


Поверніться, натиснувши ОК і введіть такі значення для Keq, і kf та аналітичних концентрацій, C_{anal} (моль/л):

	Chemical Reaction	Keq	kf	kb
1	Red = P	10000	10000	1
2	Red + H+ = Ox + H	10000	1E+008	10000
3				
4				
5				

	Species	D (cm²/s)	Canal (mol/l)	Cinit (mol/l)
1	Ox	1E-005	0.001	0.001
2	Red	1E-005	0	0
3	P	1E-005	0	0
4	H+	1E-005	0.01	0.01
5	H	1E-005	0	0

Запуск моделювання (позначеного як “CVSim – $k_f = 10000$, cat”) дає чорну криву струму як на наступному рисунку:



7.2.3 Варіанти завдань

За запропонованою методикою виконати моделювання циклічної вольтамперної кривої для випадків простого переносу заряду, процесів що перебігають із хімічною реакцією та каталітичних процесів. Етапи виконання моделювання з описом навести в протоколі лабораторної роботи.

7.2.4 Зміст звіту

Титульний аркуш

Короткі теоретичні відомості

Завдання

Результати пошуку статей та патентів

Висновки

Перелік використаних літературних джерел

7.2.5 Контрольні питання

1. Опишіть сутність методу циклічної вольтамперометрії.
2. Опишіть програмні можливості продукту DigiElch.
3. Опишіть, як впливає зміна вихідних концентрацій компонентів розчину на результат моделювання?
4. Яка різниця між Fixed Grid Simulation і Adaptive Grid Simulation?

РОЗДІЛ 8 КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ В ПРОГРАМНОМУ СЕРЕДОВИЩІ TopView

8.1 Теоретичні відомості

Мікроскоп — оптичний прилад для отримання сильно збільшених зображень об'єктів (або деталей їхньої структури), невидимих неозброєним оком. Людське око є природною оптичною системою, що характеризується певною роздільною здатністю, тобто найменшою відстанню між елементами спостережуваного об'єкта (сприйнятими як крапки або лінії), при якому вони ще можуть бути відрізані один від одного. Для нормального ока при віддаленні від об'єкта на відстань як найкращого бачення ($D = 250$ мм) мінімальна роздільна здатність становить приблизно 0,08 мм (а у більшості людей — близько 0,20 мм). Розміри мікроорганізмів, більшості рослинних і тваринних клітин, дрібних кристалів, деталей мікроструктури металів та сплавів тощо значно менше цієї величини. Для спостереження і вивчення подібних об'єктів і призначені мікроскопи різних типів. За допомогою мікроскопів визначають форму, розміри, будову та багато інших характеристик мікрооб'єктів. Мікроскоп дає можливість розрізняти структури з роздільною здатністю до 0,20 мкм.

Електрохімічні процеси відбуваються на межі розділу фаз, але більшість процесів мають локальний характер. Зокрема чітко виражену локальну природу мають корозійні процеси, процеси формування осаду, процеси анодного розчинення. Важливим параметром, що впливає на якість покриття в гальванотехніці, є розмір кристалів та характер їх росту. Тому графічна інформація, отримана при дослідженні поверхні під мікроскопом є вкрай важливою в електрохімічних дослідженнях.

8.2 Лабораторна робота 8

Мета роботи: ознайомлення студентів із методами обробки графічних об'єктів, отриманих при роботі з оптичним мікроскопом, та можливостями програмного продукту TopView.

.8.2.1 Методика виконання роботи

8.2.1.1 Прилади

Для виконання роботи необхідно персональний комп'ютер з такими характеристиками:

- Microsoft Windows® 7, Windows® 8, Windows® 8.1, Windows® 10
- 2.4 GHz or higher Pentium-compatible processor
- 2 GB of RAM
- 0.2 GB of free hard disk space

8.2.1.2 Алгоритм виконання роботи

Використання мікроскопів для вивчення особливо малих об'єктів набуло широкого використання, тому було розроблено мікроскопи з USB виходом, що об'єднали в собі можливості оптики збільшувати видимі параметри об'єкта і цифрову електронну обробку даних з виведенням зображення на вбудований дисплей або екран комп'ютера.

Для таких мікроскопів застосовуються програма MicroCapture для обробки зображень: знаходження лінійних розмірів та площ об'єктів.

Інтерфейс програми має натупний вигляд.

A: TourView; B: відкритий файл в рядку стану правою кнопкою миші контекстного меню;

C: відкрите ім'я файлу і каталог;

D: Двічі клацніть викликати діалогове вікно властивостей відкрив файл;

E: Поточна ширина і висота зображення;

F: Двічі клацніть викликати діалогове вікно Image Scale;

G: Коефіцієнт масштабування зображення, подвійне клацання буде збільшити зображення до 100%;

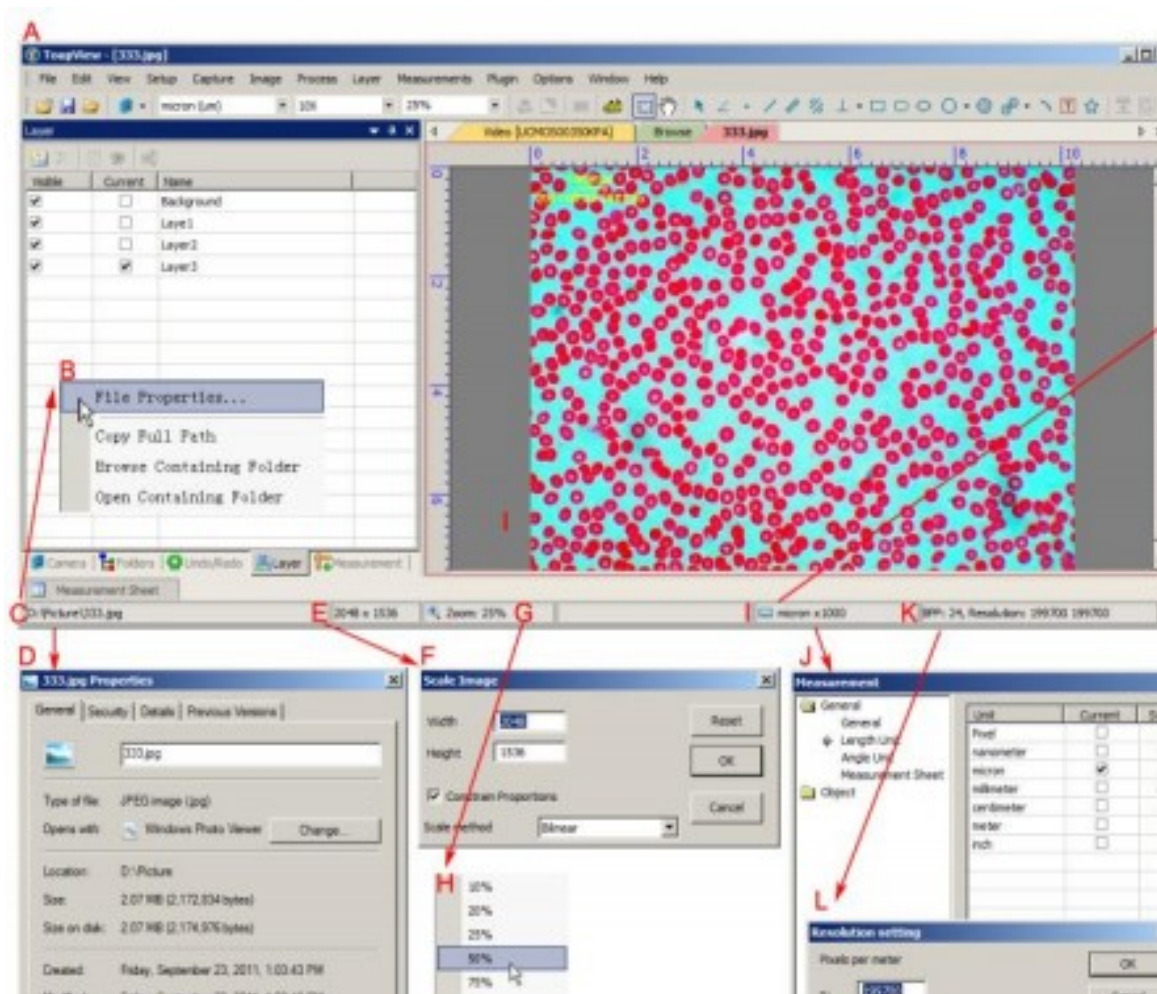
H: Коефіцієнт масштабування правою кнопкою миші контекстне меню;

I: В даний час обраний блок J: Двічі клацніть викликати діалогове вікно вимірювань;

K: Зображення BPP і дозвіл;

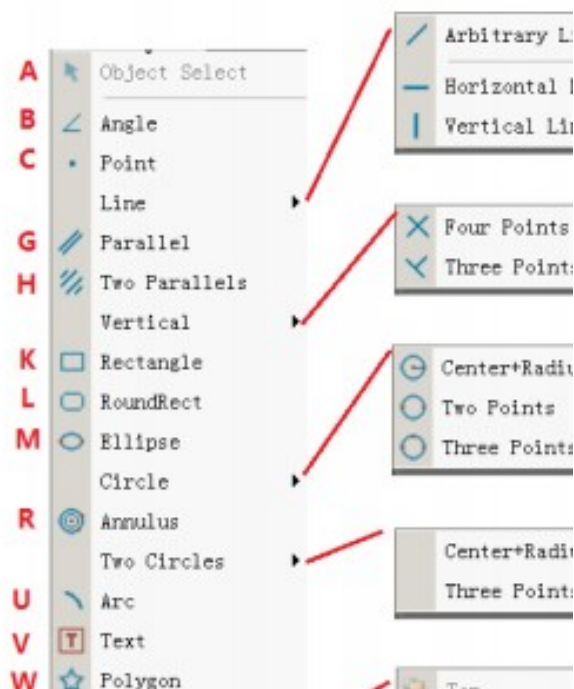
L: Двічі клацніть викликати діалог Налаштування дозволу;

М: Блок правою кнопкою миші контекстне меню кнопки.




Вимірювання

Меню **Measurements** використовується в основному для застосування вимірювання зображення. За допомогою цього меню, ви можете вільно виміряти зображення багатьма геометричними формами. **ToupView** використовуйте **Layer** для виконання операцій вимірювання. Це ніколи не буде забруднювати пікселів зображення. **Measurements** меню і його підменю наведені нижче.



Object Select 

Measurements > Object Select меню або кнопка на панелі  буде включена тільки тоді, коли новий вимір проводиться над Background Layer.

Після того, як вимір робиться на конкретному шарі, виберіть це меню для вибору Objects.

1. Object може бути обраний, натиснувши на неї;
2. Виберіть групу Objects, включивши їх в прямокутної області з об'єкта Object Select або натисніть клавішу Shift, і натиснувши на Object лівою кнопкою миші, поки не будуть обрані всі потрібні об'єкти.

Angle 

1. Наведіть покажчик миші на зображенні щоб позначити точку 1, натисніть, щоб вибрати ліву кнопку миші;
2. Перемістіть курсор в точку 2, натисніть, щоб вибрати ліву кнопку миші;
3. Підведіть покажчик миші до пункту 3, відзначте кінцеву точку, натиснувши ліву кнопку миші. Мітка A1@50.26deg буде показана поруч з точкою 2.



Point

Перемістити курсор миші в точку; натисніть ліву кнопку миші, щоб позначити його. Він покаже точку **Label Pn** і її положення x і y над зображенням.

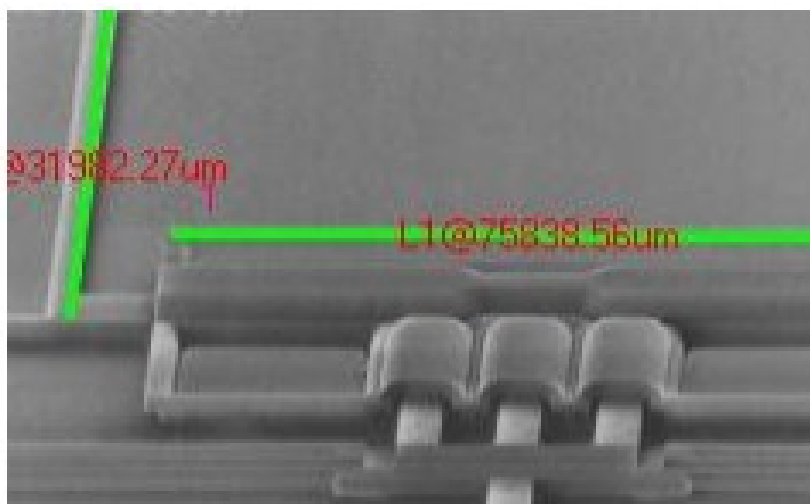


Line

Line>Arbitrary Line

Намалюйте **Arbitrary Line** між двома точками на заданому шарі.

1. Виберіть **Measurements>Line> Arbitrary Line**;
2. Наведіть мишку на 1-й точці; натисніть ліву кнопку миші, щоб позначити її;
3. Наведіть мишку на 2-й точці, натисніть ліву кнопку миші на неї, відрізок L1 і його довжина буде показана.

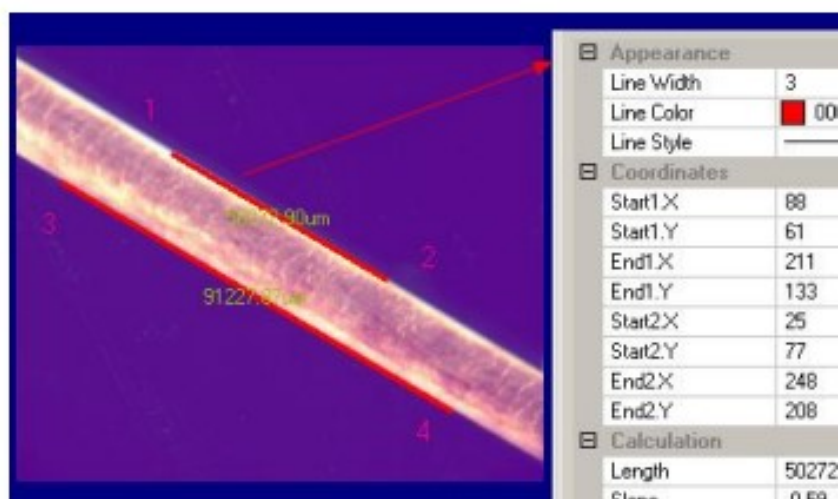


Line> Horizontal Line 

Проведіть **Horizontal Line** між двома точками на заданому шарі. Коли перша точка позначена, координата у другій точки буде рівною координаті у першої точки автоматично.

Parallel 

1. Виберіть **Measurements>Parallel**;
2. Перемістіть мишку і натисніть, щоб позначити 1-у точку;
3. Перемістіть мишку і натисніть, щоб позначити 2-у точку;
4. Перемістіть мишку і натисніть, щоб позначити 3-ю;
5. Перемістіть миш знову, коли позначеться 4-а точка точки 1 і 2 об'єднаються в одну лінію. Натисніть, щоб відзначити 4-у точку. Дві паралельні лінії будуть порозначені і пронумеровані.



Vertical 




Vertical>Four Points. 

1. Перемістіть мишку і натисніть ліву кнопку, щоб позначити 1-у точку.
2. Перемістіть мишку і натисніть ліву кнопку, щоб позначити 2-у точку. Лінія (1-я лінія) з'єднання цих двох точок буде накладена на зображення.
3. Перемістіть мишку і натисніть ліву кнопку, щоб позначити 3-ю точку.
4. Перемістіть мишку знову, натисніть ліву кнопку, щоб позначити 4-у точку. 4-а точка завжди обмежується перпендикулярно до лінії з точок 1 і 2. Дві вертикальні лінії будуть підписані і пронумеровані.

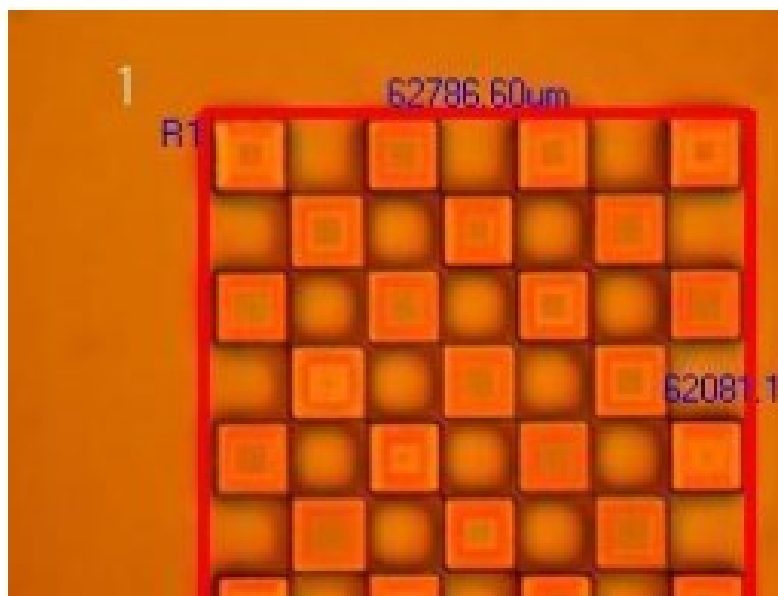
Vertical>Three Points 

1. Перемістіть мишку і натисніть ліву кнопку, щоб позначити 1-у точку.
2. Перемістіть мишку і натисніть ліву кнопку, щоб позначити 2-у точку. Лінія (1 лінія), що з'єднує ці дві точки буде побудована поверх зображення;
3. Перемістіть мишу та натисніть ліву кнопку, щоб позначити 3-ю точку. 2-а лінія буде поверх зображення перпендикулярна 1-й лінії.

Rectangle 

1. Наведіть мишку на 1-у точку; натисніть ліву кнопку миші, щоб відзначити її;

2. Перемістіть мишку до 2-ї точки; натисніть ліву кнопку миші, щоб відзначити її. Прямокутник буде накладено на зображення відповідно ці дві точки розмістяться по діагоналі.



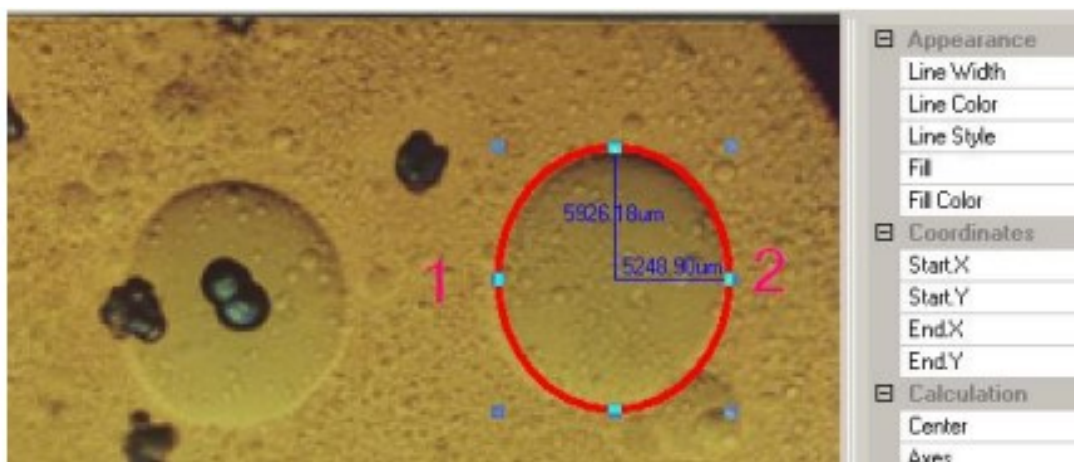
RoundRect

1. Використовуйте **Arc** об'єкт, щоб визначити, розмір закруглення. Його розмір становить $21.39 \times 2 = 42,8$;
2. Виберіть Options>Measurement, натисніть округлений прямокутник, щоб встановити Round x і y 43 і 43 відповідно;
3. Перемістити мишку до 1-ої точки; натисніть ліву кнопку миші, щоб позначити її;
4. Наведіть мишку на 2-у точку, натисніть ліву кнопку миші, щоб відзначити її, круглий прямокутник з Rr1 і його шириною і висотою в двох вимірах буде побудований.



Ellipse 

1. Виберіть команду Measurements>Ellipse;
2. Наведіть мишку, щоб відзначити 1-у точку;
3. Наведіть мишку, щоб відзначити 2-у точку;
4. Якщо не належав до форми на зображенні, виберіть Measurements>Object Select, щоб змінити становище, відрегулювати Еліпс, щоб співпасти з формою зображення.



Circle 

Circle>Center+Radius

Виберіть Measurements>Circle>Center+Radius щоб намалювати коло на зазначеному шарі. Її радіус [C1@33583.88um](#).

Circle>Two Points

Виберіть Measurements>Circle>Two Points, щоб намалювати коло на зазначеному шарі.

Circle>Three Points

Виберіть Measurements>Circle>Three Points, щоб намалювати коло на зазначеному шарі.

Annulus

1. Знайдіть центр і натисніть кнопку миші, щоб відзначити Annulus центр;
2. Наведіть мишку, щоб перше коло поєдналось з колом на зображенні, натиснувши ліву кнопку миші;
3. Наведіть мишку, щоб друге коло поєдналось з колом на зображенні, натиснувши ліву кнопку миші.

Two Circles

Two Circle>Center+Radius

Створюємо кола за допомогою Center+Radius на зазначеному шарі. Після того, як два кола створяться, побудується лінія, що з'єднує центри цих кіл.

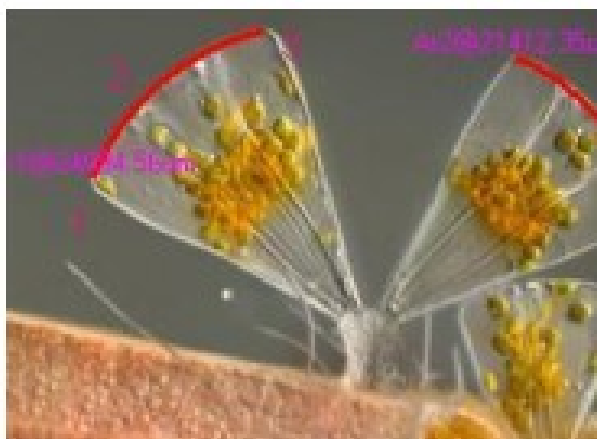
Two Circle>Three Points

Створюємо кола за допомогою Three Points на зазначеному шарі. Після того, як два кола створяться, побудується лінія, що з'єднує центри цих кіл.



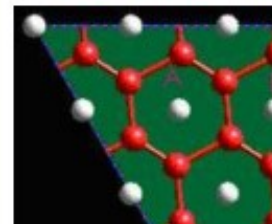
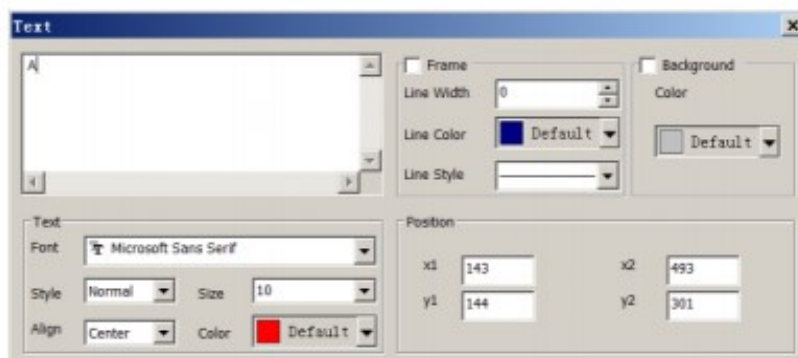
Arc 

1. Наведіть мишку, щоб зазначити зазначити 1-у точку;
2. Наведіть мишку, щоб зазначити зазначити 2-у точку;
3. Наведіть мишку, щоб зазначити 3-ю точку, а потім побудується дуга, що з'єднує ці три точки.



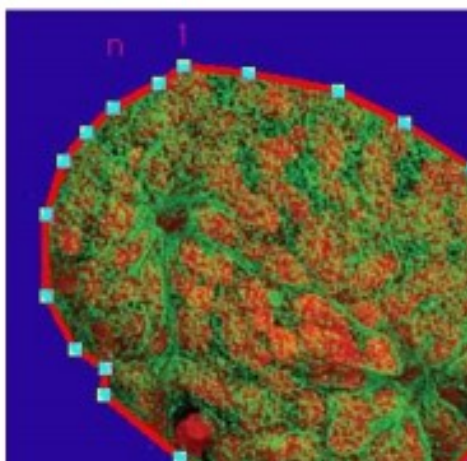
Text 

1. Виберіть Measurements>Text;
2. Наведіть мишку, щоб зазначити 1-у точку;
3. Наведіть мишку, щоб зазначити 2-у точку, прямокутник з пунктирною лінією обмежує розмір текстового вікна. Після того, як користувач відпускає кнопку миші, діалогове вікно під назвою Текст з'явиться для вас, щоб ввести текст і коригувати позиції тексту.
4. Введіть текст і натисніть правою кнопкою миші, щоб закінчити об'єкт Text.



Polygon

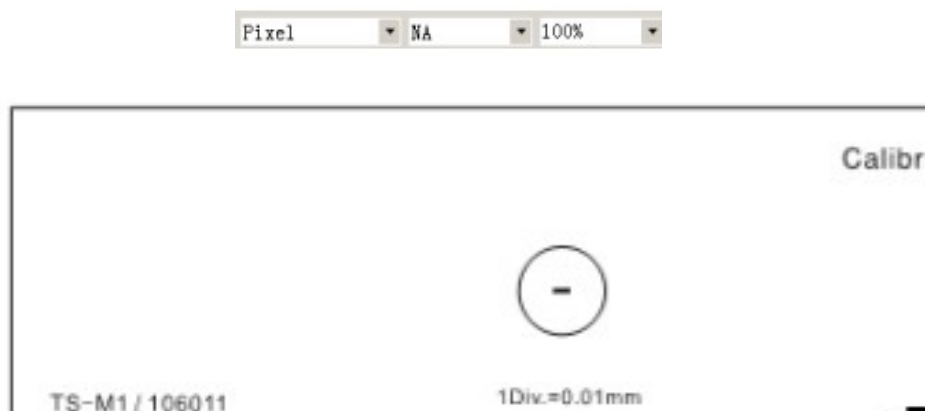
1. Виберіть Measurements>Polygon;
2. Наведіть мишку, щоб зазначити 1-у точку;
3. Наведіть мишку, щоб зазначити 2-у точку.
4. ...;
5. Наведіть мишку, щоб відзначити n-у точку;
6. Повторіть крок 1 до n необхідну кількість до замикання багатокутника.
7. Натиснувши правою кнопкою миші, щоб завершити команду Polygon.



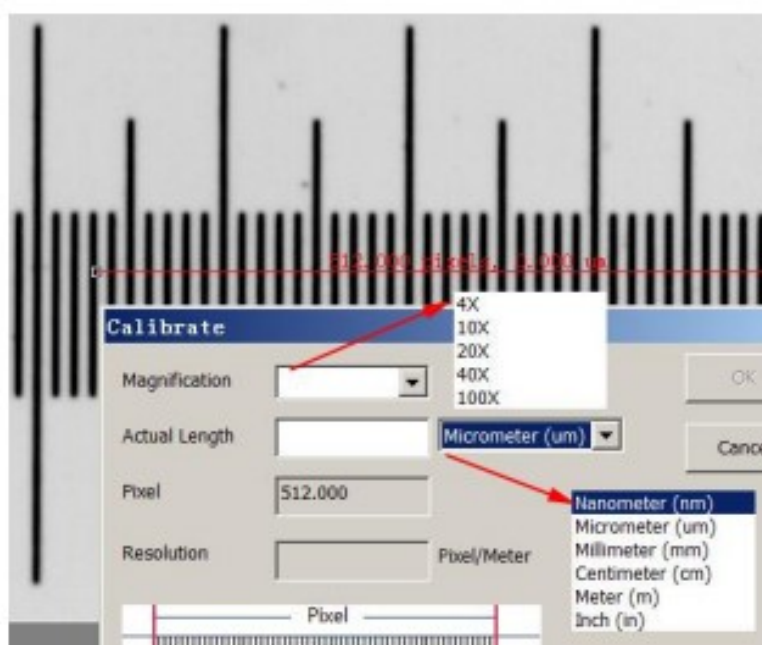
Калібрування

Етапи калібрування:

1. Запустіть **ToupView**;
2. Підключіть камеру до комп'ютера і мікроскоп;
3. Запустити камеру;
4. Увімкніть об'єкт мікроскопа в 10 разів і поставити мікрометр в середині поля мікроскопа і спробувати знайти чітку лінійку. Розмістіть **Unit** на **Pixel** і відео **Resolution** до максимального і **Zoom** до 100%



5. Вибір **Options > Calibrate**, червона лінія з пікселів і довжиною 0.000um накладається на вікно відео. У той же час, діалогове вікно **Calibrate** буде відображатися над вікном відео;

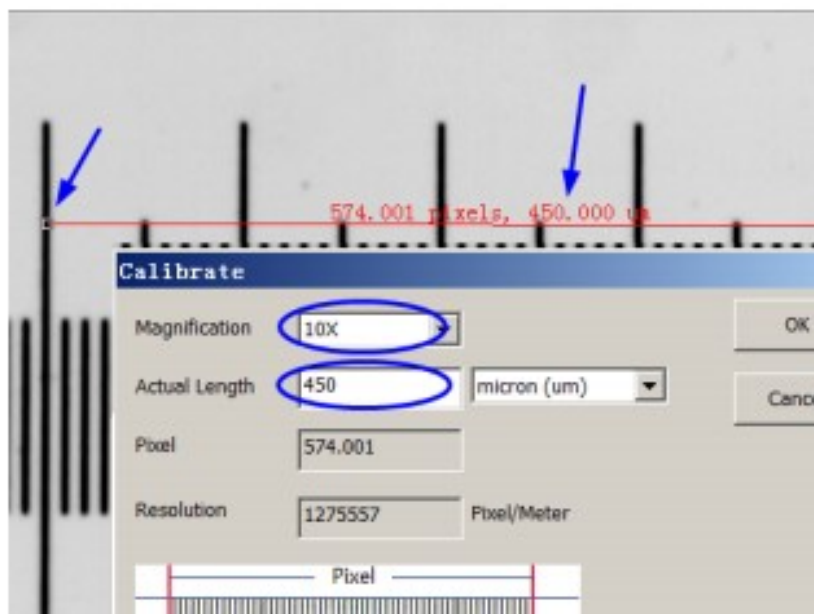


6. Постарайтеся вирівняти обидва кінці червоної лінії зі шкалою відео лінійки (Спробуйте витягнути червону лінію якомога довше, щоб зберегти точність калібрування);


7. Введіть або виберіть поточний об'єктив мікроскопа **Magnification** в області **Magnification**. Поточний **Magnification** 10X;


8. Прочитайте (по червоній лінії) фактичну довжину мікро-лінійки і заповнити його в поле Actual Length, поточна фактична довжина 450um. **Actual Length** також буде відображатися в середині червоної лінії відразу за номером

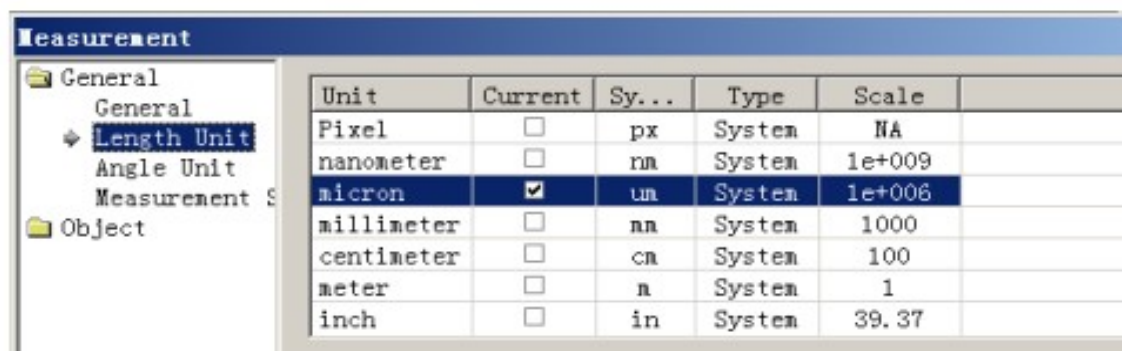
пікселя. У той же час, дозвіл буде розраховуватися і відображатися одночасно в поле **Resolution**.



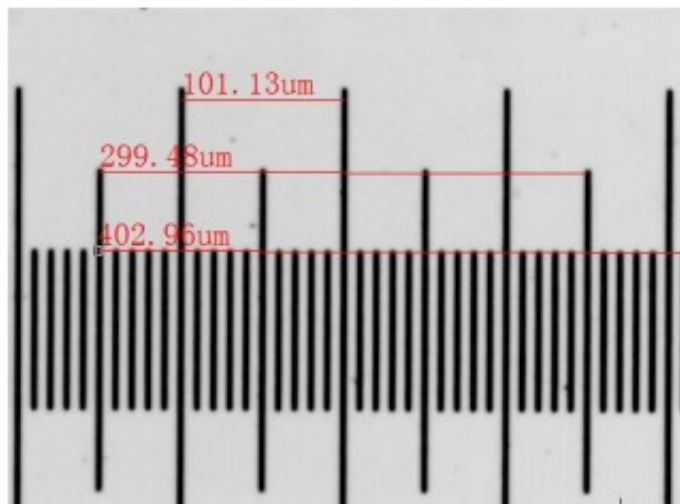
9. Якщо все в порядку, натисніть кнопку ОК, щоб завершити калібрування. **Magnification** 10X (Це номер, який ви ввели в поле **Magnification**) буде доступний в

полі **Magnification** випадаючий список на панелі інструментів вікна .

10. Якщо ви хочете, щоб зробити вимірювання при цьому **Magnification**, виберіть 10X в наведеному вище **Magnification** випадаючого списку, а потім вибрати **Unit** в **Unit** списку() який тільки в лівій частині випадаючого списку кратність збільшення (Користувач також може вибрати **Unit** за допомогою **Option> Measurement** меню, з'явиться діалог **Measurement**. Натисніть **Length Unit** одиницю довжини, щоб відобразити **Length Unit** довжини і перевірити **Unit** в пункті **Current**.



Тепер ви можете вимірювати об'єкти з обраної групи **Unit** вільно.



10. Обраний **Resolution** може бути збережений для майбутніх операцій зображення **Measurement**. Якщо **Measurement** проводяться на відео, об'єкти і **Resolution** можуть бути збережені в зображенні з форматом ToupView файлу (*.tft) для майбутніх додатків;

11. Інші мікроскопи **Magnification** яких 4X, 40X, 100X також можуть бути визначені так само, як описано вище. Таким чином, при перемиканні об'єктивів мікроскопа, вам просто потрібно вибрати збільшення (наприклад) на панелі інструментів для виконання операцій вимірювання.

8.2.3 Варіанти завдань

За вказівкою викладача виконати мікроскопічне дослідження зразка (корозійні ураження поверхні, гальванічне покриття, тощо). Зробити заміри лінійних розмірів, кутів та площа об'єкта.

8.2.4 Зміст звіту

Титульний аркуш

Короткі теоретичні відомості

Завдання

Результати пошуку статей та патентів

Висновки

Перелік використаних літературних джерел

8.2.5 Контрольні питання

1. Чому існує необхідність роботи із графічними об'єктами?
2. Які існують мікроскопи і які їх можливості?
3. Навіщо виконується і яка процедура калібрування в USB-мікроскопа.
4. Як виконується замір лінійних розмірів об'єктів?

РОЗДІЛ 9 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

При виконанні лабораторної роботи необхідно дотримуватись інструкції з охорони праці № 1400/215 «Безпека праці і виробнича санітарія при роботі на персональних електронно-обчислювальних машинах (ПЕОМ)».

1. Інструкція поширюється на роботи на персональних комп'ютерах.
2. Основні небезпечні та шкідливі фактори, що діють на оператора комп'ютера:
 - підвищений рівень шуму (робота вентиляторів, процесорів, аудіоплат);
 - підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло людини);
 - підвищений рівень статичної напруги;
 - підвищений рівень електромагнітного поля;
 - підвищена напруженість електричного поля;
 - прямий та відбитий від екранів несприятливий розподіл яскравості в полі зору;
 - фізичні перевантаження фізичної та динамічної дії;
 - нервово-психічні перевантаження (розумове перевантаження, перенапруження аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження)

9.1 Загальні положення

1. При виконанні робіт на комп'ютерах необхідно дотримуватись вимог даної інструкції з охорони праці.
2. До самостійної роботи на комп'ютерах допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли спеціальне навчання, інструктаж на робочому місці з охорони праці та правил електробезпеки.
3. Робота на персональних комп'ютерах не відноситься до робіт з підвищеною небезпекою. Інструктаж проводиться 1 раз у квартал.

4. Працюючий на персональному комп'ютері зобов'язаний:
 - a. виконувати правила внутрішнього розпорядку НТУУ «КПІ»;
 - b. не допускати до роботи на комп'ютері сторонніх осіб;
 - c. вміти користуватись засобами пожежогасіння;
 - d. вміти надати першу медичну допомогу потерпілим від нещасних випадків;
 - e. дотримуватись вимог охорони праці, виробничої санітарії і протипожежної безпеки.
5. Приміщення з ПЕОМ повинні мати природне і штучне освітлення. При незадовільному освітленні знижується продуктивність праці, може розвинутих короткозорість.
6. Не допускається розташування робочих місць з ПЕОМ в підвальних приміщеннях; Розташовувати місця необхідно в ізольованих кабінетах з природним освітленням та організованим повітрообміном;
7. Площа, на якій розташовується одне робоче місце з ПЕОМ, повинна становити не менше 6,0 м², об'єм приміщення - не менше 20 м³.
8. Не бажано, щоб одяг був світлим, або блискучим.
9. Розташовувати екран на робочому місці слід так, щоб поверхня екрана знаходилась на відстані 500-600 мм від очей оператора (користувача).

9.2 Вимоги безпеки перед початком роботи.

1. Перевірити електропровід, штепсельні вилки, розетки, наявність заземлення.
2. Відрегулювати освітленість робочого місця.
3. Відрегулювати та зафіксувати висоту крісла відносно робочого столу.
4. Для зниження зорового напруження підставку з оригіналом розташувати на тій самій відстані, що і монітор комп'ютера.
5. Ввімкнути комп'ютер. Відрегулювати яскравість освітлення екрану, контрастність. Не слід робити зображення занадто яскравим, щоб не втомлювати очей.

Рекомендується:

- яскравість свічення екрана - не менше 100 кд/м²
 - відношення яскравості екрана до яскравості оточуючих його поверхонь в робочій зоні не більше 3:1;
 - мінімальний розмір точки свічення - не більше 3:1;
 - мінімальний розмір точки свічення - не більше 0,6 мм;
 - контрастність зображення знаку - не менше 0,8.
6. При виявленні будь-яких порушень, до роботи не приступати і повідомити керівника.

9.3 Вимоги безпеки під час роботи.

1. При виконанні роботи на комп'ютері слід сидіти прямо, не напружуватись.
2. Тривалість безперервної роботи на комп'ютері не повинна перевищувати 4 години при восьмигодинному робочому дні. Через кожну годину праці треба робити перерву на 5 - 10 хв., а через 2 години на 15 хв., під час якої рекомендується виконувати комплекс вправ виробничої гімнастики.
3. Не дозволяються сторонні розмови, подразнюючі шуми.
4. Забороняється;
 - використовувати рідинні або аерозольні очищувачі для чищення поверхні апаратури комп'ютера;
 - закривати вентиляційні отвори апаратури — це може привести до її перегрівання і виходу з ладу;
 - самостійно регулювати апаратуру;
 - класти будь-які речі на вузли комп'ютера.

9.4 Вимоги безпеки після закінчення роботи.

1. Вимкнути системний блок і монітор.
2. Прибрати робоче місце: оригінали та інші документи покласти в ящик столу.
3. Вимкнути освітлення.
4. Перебування у комп'ютерному класі після закінчення роботи не дозволяється.

9.5 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях:

Зупинити роботу в усіх випадках виникнення аварійних ситуацій, пов'язаних з відключенням приточно- витяжної вентиляції, загоряннях, отруєннях, опіках.

Сповістити керівника робіт.

В разі травм викликати медичну допомогу (тел.103).

При аваріях, пов'язаних з загоранням: загасити вогонь піском, вогнегасником, азбестовою ковдрою.

В разі потреби, викликати пожежних (тел.101), аварійну газу (тел. 104).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Elsevier B.V. Scopus tutorials [Електронний ресурс] / Elsevier B.V. – Режим доступу до ресурсу:
https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/14799/.
2. Search Tips [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://link.springer.com/searchhelp>.
3. Search Tips [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://scholar.google.com.ua/intl/uk/scholar/help.html>.
4. About Google Patents [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
https://support.google.com/faqs/answer/7049475?hl=uk&ref_topic=6390989.
5. Elsevier. Publishing with Elsevier: step-by-step [Електронний ресурс] / Elsevier – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.elsevier.com/authors/journal-authors/submit-your-paper>.
6. Origin 8.1 Getting Started Booklet [Електронний ресурс] // OriginLab Corporation. – 2009. – Режим доступу до ресурсу:
https://www.originlab.com/pdfs/Origin_8.1_Getting_Started_Booklet.pdf.
7. Origin 8 User Guide [Електронний ресурс] // OriginLab Corporation. – 2007. – Режим доступу до ресурсу:
www.llas.ac.cn/upload/origin_8_user_guide.pdf.
8. DigiElch Electrochemical Simulation Software [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.gamry.com/assets/Uploads/DigiElch8-Brochure.pdf>.
9. TourView for TourCam Camera [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.touptek.com/product/showproduct.php?lang=en&id=103>.
10. Брановицька С.В., Медведєв Р.Б., Фіалков Ю.Я. Обчислювальна математика в хімії та хімічній технології. Підручник Київ: видавництво «Політехніка», 2004. — 220 с.